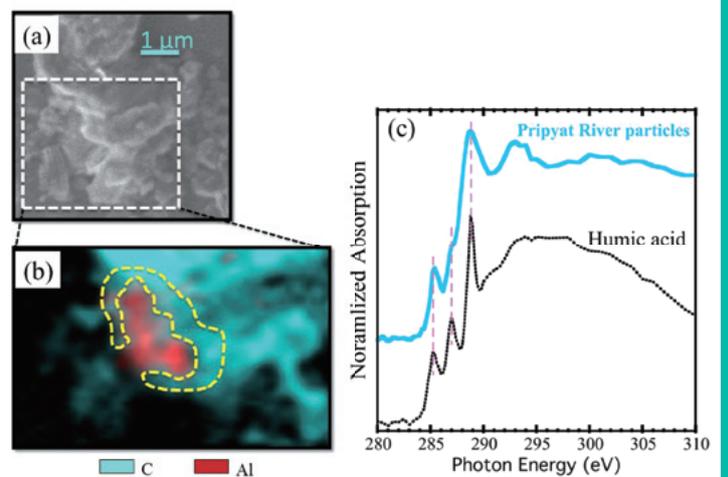
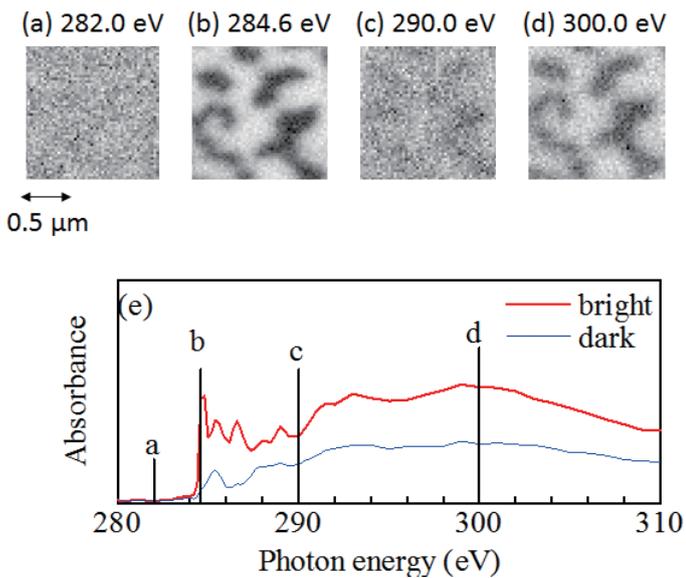
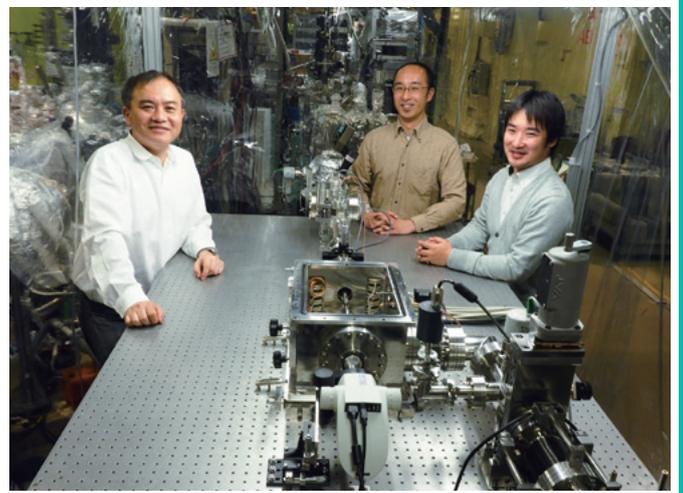
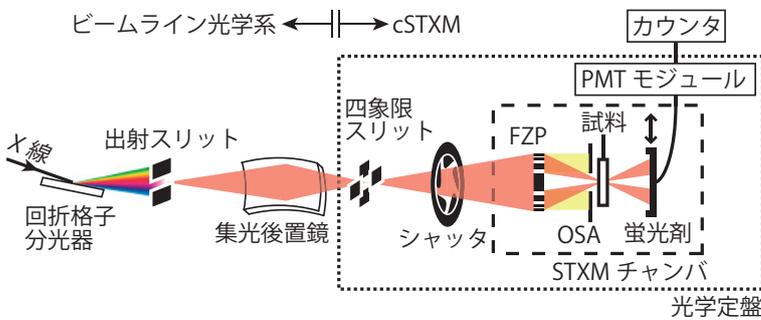


- 軟X線顕微鏡を用いた有機薄膜太陽電池中の分子混合の観測
- セシウムへの層状ケイ酸塩への吸着に及ぼす天然有機物の影響



目次

施設だより	村上 洋一	1
現 状		
入射器の現状	古川 和朗	2
光源の現状	小林 幸則	4
放射光科学第一, 第二研究系の現状	足立 伸一	6
ERL計画推進室報告	河田 洋	7
最近の研究から		
軟X線顕微鏡を用いた有機薄膜太陽電池中の分子混合の観測	守友 浩・櫻井 岳暁・安田 剛 武市 泰男・米澤 宏平・菅 大暉・高橋 嘉夫・吉田 郵司・井波 暢人・間瀬 一彦・小野 寛太	9
Molecular Mixing of Organic Photovoltaic Device as Investigated by Scanning Transmission X-ray Microscopy (STXM)		
セシウムの層状ケイ酸塩への吸着に及ぼす天然有機物の影響	高橋 嘉夫・菅 大暉・武市 泰男 ファン チャオフイ・田中 万也・坂口 綾・宮本 千尋・井波 暢人・間瀬 一彦・小野 寛太	13
Influence of Natural Organic Matter on the Adsorption of Cesium into Phyllosilicate Minerals		
建設・改造ビームラインを使って		
コンパクトSTXMの開発	武市 泰男	18
プレスリリース		
電子デバイスの製造技術向上に期待 -有機半導体表面での構造変化を初観測-		20
研究会等の開催・参加報告		
KEKサマーチャレンジ 物質・生命コース実施報告	熊井 玲児	21
International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation (MEDSI2014) の報告	間瀬 一彦	23
The 12th International Conference on X-ray Microscopyに参加して	菅 大暉	25
IUCr MaThCryst & CIMS Workshop "Symmetry Relationships between Crystal Structures with Application to Structural Phase Transitions"に参加して	斉藤耕太郎	26
CCP4 Crystallography School and Workshop:From data processing to structure refinement and beyond ワークショップ開催報告	松垣 直宏	28
企業研究者向けXAFS講習会(2014)開催報告	君島 堅一・須田山貴亮・古室 昌徳 木村 正雄・阿部 仁・仁谷 浩明・武市 泰男・丹羽 尉博	30
ユーザーとスタッフの広場		
PF滞在記 - マルチプロローブと鉄系超伝導 -	山浦 淳一	32
小林正起氏, 第19回日本放射光学会奨励賞を受賞		34
豊島 章雄氏, KEK技術賞を受賞		34
コンパクトERLグループ、諏訪賞を受賞		35
PFトピックス一覧(11月~1月)		36
PF-UAだより		
3年の活動を振り返って	佐藤 衛	37
平成26年度第一回PF-UA幹事会議事録		39
平成26年度第一回PF-UA運営委員会議事録		39
人 事		
人事異動・新人紹介		40
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について(依頼)		41
お知らせ		
第3回物構研サイエンスフェスタ 第6回MLFシンポジウム/第32回PFシンポジウム開催に関して	清水 伸隆・川北 至信	42
平成27年度後期フォトン・ファクトリー研究会の募集	村上 洋一	44
平成27年度後期共同利用実験課題公募について		44
予定一覧		46
運転スケジュール(April ~ July 2015)		47
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	兵藤 一行・宇佐美徳子	48
平成27年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧(G型)		51
平成26年度後期からこれまでに採択されたP型課題		54
第64回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		55
第65回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		55
物構研談話会		55
平成26年度第2期配分結果一覧		56
編集委員会だより		61
巻末情報		62

(表紙説明) 【上図】 軟X線顕微鏡光学系の模式図および写真(建設・改造ビームラインを使って「コンパクトSTXMの開発」より)

【下左図】 F8T2/PC₇@BMの走査型X線透過顕微鏡像[(a)-(d)]と炭素K吸収端スペクトル[(e)](最近の研究から「軟X線顕微鏡を用いた有機薄膜太陽電池中の分子混合の観測」より)

【下右図】 チェルノブイリの河川懸濁粒子をcSTXMで測定した結果、粘土鉱物(赤)が有機物(腐植物質と同定:青)に覆われていることがわかった。(最近の研究から「セシウムの層状ケイ酸塩への吸着に及ぼす天然有機物の影響」より)

春の陽光が待ち遠しい今日この頃、皆様には卒論・修論・博士論文の仕上げや審査に多忙な日々を送られていることと存じます。KEKでは、鈴木厚人機構長の任期満了により、来年度から山内正則次期機構長（現素核研所長）のもと、新しい執行部体制で運営が始まります。物構研では、山田和芳所長が次期物構研所長として再任されました。2月13日の物構研運営会議では、山田所長より次の物構研執行部が提案され承認されました。副所長：村上洋一（再任）、瀬戸秀紀（再任）、放射光第一研究系主幹：宮宮健太、放射光第二研究系主幹：足立伸一（再任）、中性子科学研究系主幹：大友季哉（再任）、ミュオン科学研究系主幹：三宅康博、構造生物学研究センター長：千田俊哉（再任）、構造物性研究センター：門野良典。この施設だよりもこれまで11回書かせて頂きましたが、今回はこの任期中にずっと考えてきましたPF将来計画に関する考え方について、少し私見を述べさせて頂きたいと思えます。具体的なPF将来計画については、物構研運営会議のもとに設置されたPF将来計画検討委員会において、集中的に議論が行われている最中です。本委員会では今年度末に中間まとめを行い、来年度初めには物構研運営会議にそれを報告する予定です。なお、3月18日開催予定のPFシンポジウムでは、PF将来計画に関してPFユーザーの皆様と十分に議論させて頂く予定ですので、是非、ご出席をお願い致します。

フォトンファクトリー将来計画の考え方

PFは1982年より32年間以上稼働を続け、大学共同利用を中心に重要な役割を果たしてきました。約10年前の2005年、物構研ではその運営会議のもとに「PF次期光源検討委員会」を設置し、PFの将来計画に関する検討を行いました。その検討結果を受け、KEK物構研ではEnergy Recovery Linac (ERL)をPF次期光源の候補と定め、そのR&Dをスタートしました。その後、KEKはPFおよびPF-ARでの共同利用実験を行いながら、ERLの実証機としてのコンパクトERL (cERL)を建設し、ERL実証実験を行っています。昨年のcERLによるエネルギー回収運転の成功により、ERL技術の基礎部分が確立したと同時に、幾つかの技術的課題も明らかになってきました。一方でこの数年の間に、放射光コミュニティからは3 GeVクラスの高輝度中型放射光源の実現を望む声が高まってきました。世界の放射光科学の動向、このクラスの第3世代放射光源が日本に存在しないこと、リング型放射光源性能の顕著な進歩などがその理由の一部であると思えます。日本放射光学会は、学術会議のマスタープランに対し「新しい時代の科学技術立国を支える放射光科学の高輝度光源計画」を提出し、3 GeVクラスのリング型高輝度光源の実現が急務であることを訴えました。また、PFのユーザーコミュニティであるPF-UAは「PFおよび日本の放射光科学の将来への提言」(PF-UA白書)をまとめられました。その中

では、新しい高輝度中型放射光源の建設とその効率的運営が提言されています。マスタープランとPF-UA白書の両方において述べられている事は、高輝度光源の建設・運営においては、オールジャパン体制で取り組むべきであるということです。他の放射光施設や関連大学と密接な連携を保ちながら、新しい共同利用体制を構築することが必須であるとも述べられています。

PFを取り巻くこのような環境の変化に対応して、PF将来計画も見直していく必要が出てきました。私は、PF将来計画の策定に際して、下記のような点を熟慮する必要があります。PF将来計画は、まず、サイエンスをベースに議論された放射光コミュニティの意向に沿ったものでなければなりません。日本全体の放射光科学の発展にとって最善の選択をする必要があります。一方、PFでは、年間約3400人のユーザー(そのうち大学院生が約1300人)が実験をして、年間700報を超える論文を生産しています。PFはこのようなアクティビティを継続・発展させる責務を担っています。しかしながら、将来計画は現在のアクティビティのみを重視する近視眼的なものであってはならず、長期間にわたって積分した成果が、最大となるように考える必要があると思えます。そのためには、将来計画はサイエンスの発展を見据えたものであると同時に、技術と建設・運営予算の両面から、あるスケジュールに沿って実現可能な計画であることが必要です。そして、その将来計画に関わる人々(光源を作る人:加速器の専門家、施設を運営する人:施設スタッフ、施設を使う人:放射光ユーザー、科学的成果を享受する人:国民)が、やり甲斐を持って仕事に取り組み、満足を得られるものでなければならぬと思えます。以上のような観点のバランスをうまく取ることが重要で、この中のどれかが著しく損なわれるような計画であってはうまく行かないと思えます。また、世の中の変化のスピードは加速度的に速くなっています。その中で我々はそんなに遠くまで見通すことはできないということを自覚し、将来計画は国内外の状況を踏まえて、常に見直しを行いながら進めることが重要であると考えています。

これらの点を考慮すると、PF将来計画の基本的な考え方は次のようになるかと思えます。短・中期計画においては、PFおよびPF-ARのアップグレードを続けながら安定な運転を行なう。一方、オールジャパン体制の基で、高輝度中型光源計画の実現に向かって全面的に協力する。長期計画においては、高輝度中型光源の先にある先端的放射光源の実現を目指して開発研究を継続する。これらの計画は常に見直しを行い、様々な状況の変化に対応できるように、出来る限りの準備を進めておく。

入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 古川 和朗

概要

2014 年度秋季においては、PF Ring 及び PF-AR の放射光施設への電子入射運転や低速陽電子施設のユーザ向けビーム運転は順調に行われ、また、夏季において改造作業を進めた装置を用いて、SuperKEKB 向けのビームの試験運転も進展した。その中で 12 月には 2 件のヒヤリハット事案があり、改めて慎重な運用が喚起された。

当初、1~2 月には入射器の単独試験運転が予定されていたが、KEKB 運転予算の削減を受け、来年度に向けた準備作業に専念することとし、最低限のビーム開発を維持するための RF 電子銃周りの試験を実施することにしている。

RF 電子銃の安定化

SuperKEKB 計画に向けた低エミッタンスで大強度の電子 (5 nC/bunch, 100 bunch/second, 20 mm-mrad, ΔE 0.1%) の入射のために、入射器においては高電流 RF 電子銃の開発を進めている。将来は、この電子銃を放射光施設の入射にも使用するかもしれない。RF 電子銃の構成要素のうち、QTWSC 型 RF 空洞と Ir5Ce 光陰極はほぼ開発を終えており、限定された条件では既に必要な電子ビームが得られている。これらの要求仕様は他の加速器施設と大きく異なる部分であり、大出力レーザーが必要とされるため、長期連続運転を目指して、今年度からその安定化に注力している。

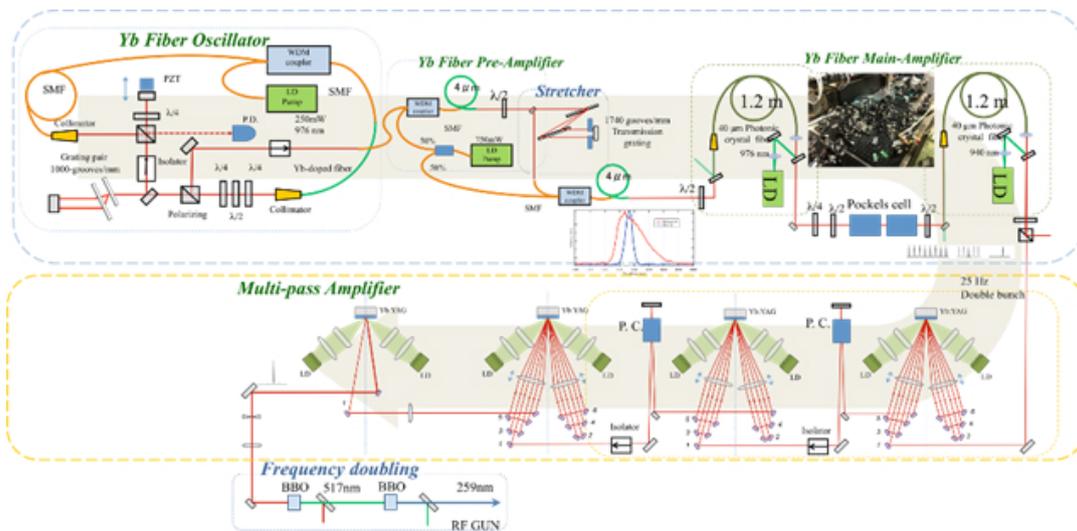


図 1 再生増幅器をマルチパス増幅器で置き換えた多段レーザー構成。

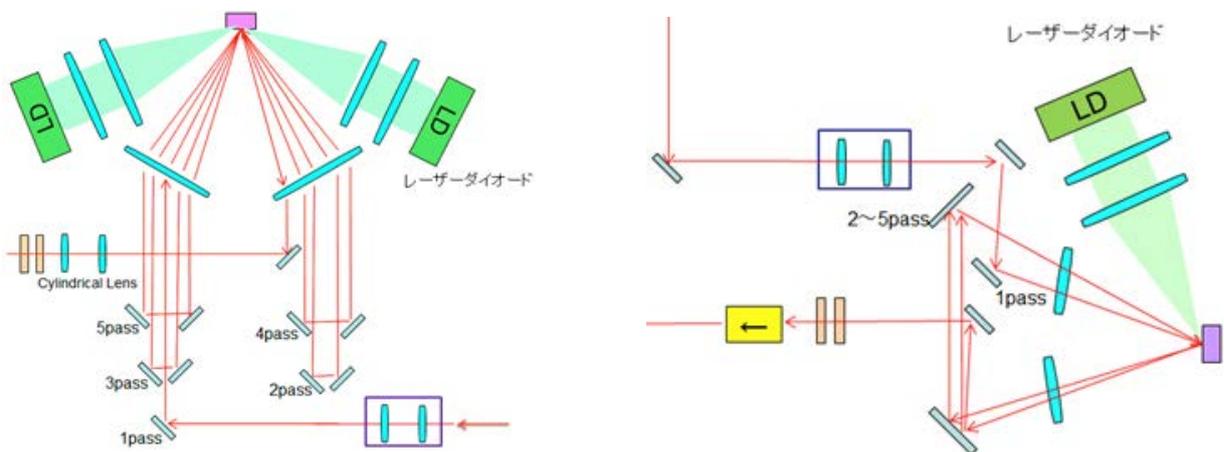


図 2 通常のマルチパス増幅器 (左) と新しいマルチパス増幅器 (右)。構成要素が少なくできる。

例えば、これまでの試験ビームは低繰り返しで平均発熱も低いため、ファイバー増幅器や再生増幅器などの既存の技術が利用できたが、徐々に発熱のレーザー出力や安定度へ与える影響が無視できなくなってきた。中程度のビーム繰り返しのために、増幅率の高い再生増幅器の代わりにマルチパス増幅器を用いて構成した多段レーザーシステムを使用した(図1)が、さらに改良を進めているところである。

また、多数の複雑な構成要素を持つレーザーシステムの長期の保守管理の検討も進めている。その一つの試みとして、12月には図2のように多数の鏡を用いたマルチパス増幅器を新しいマルチパス増幅器に移行させて成功している。図では新しいマルチパス増幅器がシンディスクで2回しか増幅していないが、実際には多数回の増幅を行っている。

陽電子標的遮蔽の設計

SuperKEKB 計画に向けては、陽電子のビーム増強も重要課題となっており、現在主要な装置が設置され、電力や冷却水の設備の整備に従って、徐々にビーム試験を進めている。大強度陽電子を得るためには、大強度一次電子をタングステン標的に衝突させるが、その周囲に十分な遮蔽を用意する必要がある。小電流のビーム試験とシミュレーションの結果から必要な遮蔽を推測し、さらに装置の保守作業を考慮した構成を検討した。特に標的周辺の機器は放射化が激しいので、故障時の装置取り出し作業を容易に行えるように遮蔽を設計することは重要である。現在図3のような遮蔽を2~3月に設置すべく作業を進めており、来年度の施設検査で評価を受ける予定である。

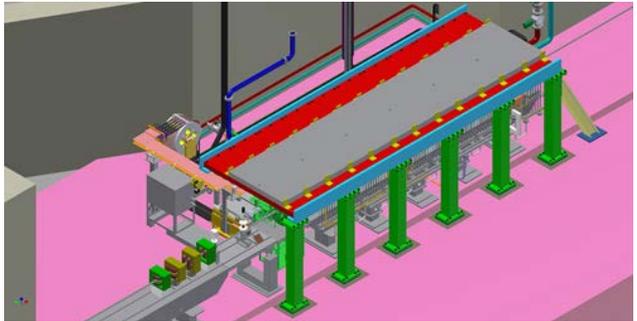
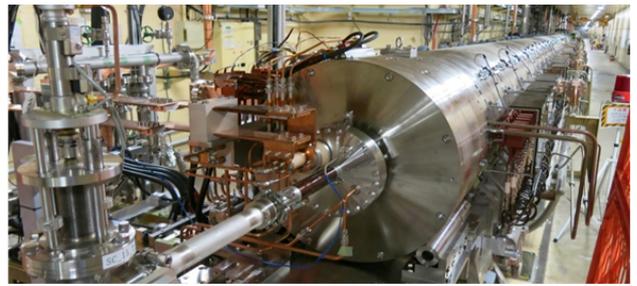


図3 現在の陽電子生成装置とそれを覆う遮蔽の設計。

光源リングの運転状況

PF リング, PF-AR の 11 月 10 日～12 月 10 日までの一ヶ月の蓄積電流値の推移を図 1 に示す。PF リングではこの期間にハイブリッドモードでの運転が行われた。ステアリング電磁石用小型電源の制御系に異常が起こっていたり(次節で解説), 真空系に多少の不具合が生じているものの, ユーザ運転を中断するようなビームダンプは少なく概ね順調な運転が行われた。PF-AR も, 今期は入射・加速も順調で, 比較的安定な運転が行われた。PF リングは, 12 月 26 日(金) 9:00, PF-AR は 12 月 15 日(月) 9:00 までユーザ運転が行われ停止となった。

PF リングのステアリング電磁石用小型電源トラブルについて

ユーザ運転には大きな支障は起こっていなかったものの, ごくまれに軌道が跳ねる現象がみられ, その原因がステアリング電源の制御系に異常が起きていることがわかっ

てきた。調査によると, 小型電源制御用 VME No.5 につながっている電源(19 インチラック No.7 と No.8) が異常出力を出し続けているという状態となっていることが判明した(図 2)。指令値は変化していないので, アナログ出力の問題であり, おそらく VME 電源がおかしいと推測された。しかしながら, VME サブラックでは, $\pm 12V$ 電源と $+5V$ 電源の 2 つを使用しているが, 電圧が下がっていないかどうかを確認しようにも, 電圧モニター用端子が無いように, 全スロットが埋まっている状態で確認できない状況であった。さらに, 電源の代替品を用意できても, 以下の理由により, 配線をやりなおすのはかなり手間がかかることがわかった。

- (1) 100V 配線がラックに固定され, 背面のプレーカに接続されている。
- (2) VME サブラックを手前に引き出すことは, 不可能ではないが手間がかかる。
- (3) 背面は小型電源の出力パネルが全面についていて,

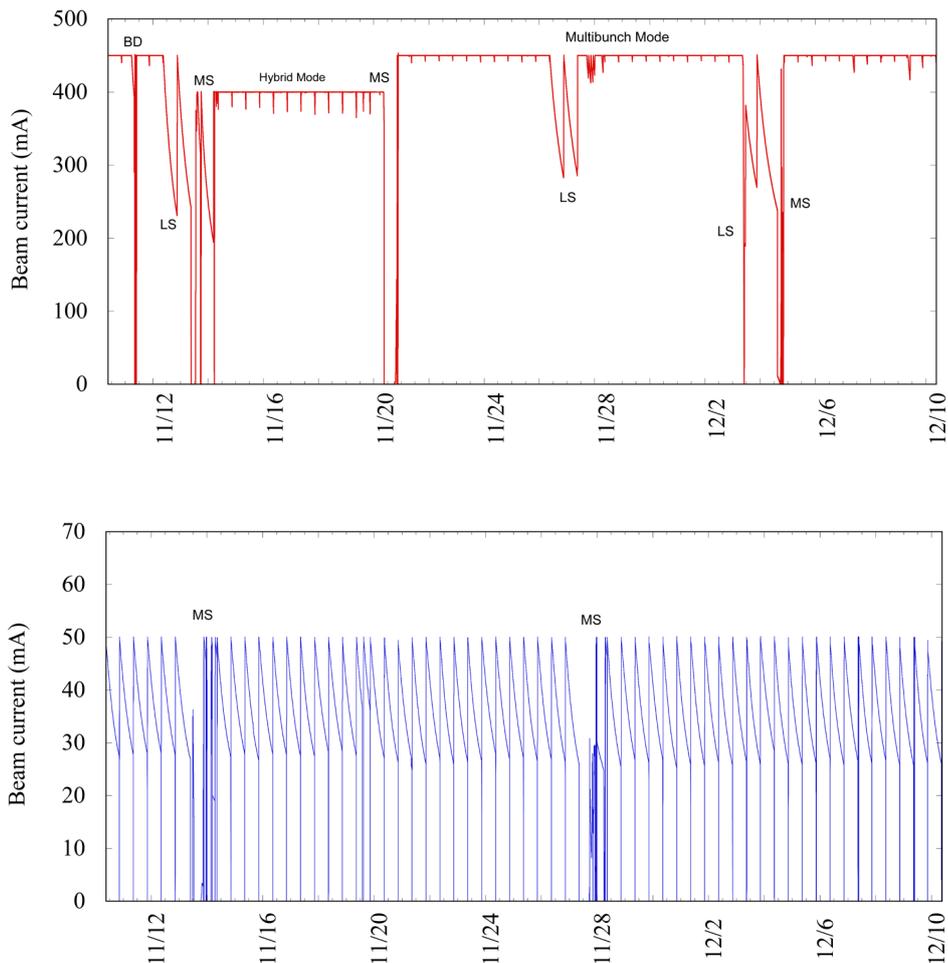


図 1 PF リングと PF-AR における蓄積電流値の推移を示す。LS は入射器調整, MS はリング調整, BD はビームダンプを示している。



図2 PFリングの小型電磁石電源とその制御系の一部。

手が入らない。

- (4) 両側にラックがあるので、横からのアクセスは無理な状態である。

そこで、当面の対策(可能性含む)として以下の策を講じた。

- (5) 予備の VME サブラックを用意した。現行品の予備は無いので、モニタグループのもの1台、KEKBの予備品1台を予約した。
- (6) 電源の予備を購入した(5V30A, ±12V5A)。
- (7) 1ラックあたりの負荷を減らす方法を検討した。
- (8) 制御線を外してLocal制御(固定)した。

また、中期～長期の対策としては以下のことを検討した。

- (9) いずれ他の VME 電源(残り10台)も交換するのは必須とした。
- (10) 今の方式をあきらめて、YokogawaPLC + IsolationAmpの構成で制御できるようにすることを念頭にして(電源20台分)、業者に見積もりを依頼した。

運転停止となる12月26日(金)9:00まで大きなトラブルにならないことを期待しつつ、起きた場合は、運転を一時停止して当面の対策をとる準備を施した。



図3 磁場調整を終了した搬入待機中のU#13(上:APPLE-II型可変偏光アンジュレータ)とU#28(下:六列型可変偏光アンジュレータ)。

停止期間中の作業

運転停止後再開までの主な作業は、2台のアンジュレータU#13とU#28(図3)をPFリングに設置することである。それぞれの磁場調整は終了し、本体は搬入を待っているところである。リング設置場所周辺の電磁石や真空系の作業が整った後の、2月2日～13日の期間に搬入設置を行う。スケジュール表を図4に示す。来年度リングが再開されると同時に、ビームを用いた調整が開始される予定である。

U#13, U#28の磁場調整とリング設置スケジュール



図4 U#13とU#28の磁場調整とPFリングへの搬入・設置スケジュール。

PF および PF-AR の運転状況とスケジュール

PF および PF-AR の 2014 年度第 2 期(9～12 月)の運転は、予定通り PF は 12 月 26 日(金)に、PF-AR は 12 月 15 日(月)に終了しました。年が明けて 2015 年となりましたが、以前からお伝えしております通り、今年度は光熱水料の制約のため、第 3 期(1～3 月)のユーザー運転は実施いたしません。年間のユーザー運転時間は、PF では 2328 時間、PF-AR では 1992 時間となりました。このユーザー運転時間数は通常運転としては過去最短であり、ユーザーの皆様には大変ご迷惑をおかけしていることをお詫びいたします。このような状況を少しでも改善すべく、今年度はユーザーの皆様との協力を得ながら運転時間確保に向けた取り組みを進めて参りました。その結果、平成 27 年度予算の内示を受けて、来年度は PF、PF-AR ともユーザー運転時間で 3000 時間程度を確保できる見込みとなり、現在、平成 27 年度の詳細な運転スケジュールの調整を進めているところです。これもひとえにユーザーの皆様からの強力なサポートのおかげと、深く感謝しております。今後とも引き続きユーザー運転時間の確保に向けて、ご支援を賜りますよう、よろしくお願いいたします。

ノーベル物理学賞と PF

ご存知の通り、昨年の 10 月 7 日、スウェーデン王立科学アカデミーによるノーベル物理学賞が発表され、青色発光ダイオード(青色 LED)を開発された赤崎勇先生、天野浩先生、中村修二先生の受賞が決まりました。PF においても、名古屋大学の竹田美和先生(現：(公財)科学技術交流財団あいちシンクロトン光センター)、田淵雅夫先生のグループにより、赤崎先生、天野先生の研究室で作製された窒化物半導体試料の構造研究が行われました。窒化ガリウム半導体材料の特性向上には、原子レベルでの結晶成長の制御が必要であり、物質を原子レベルで観察できる放射光は、半導体開発には欠かせないツールでした。研究グループでは、X 線 CTR 散乱法や蛍光 EXAFS 法などを複合的に用いて、窒化物半導体の特性発現のメカニズムに関する論文を出版され、そのうち 6 報が PF 論文データベースに登録されています。このように PF がノーベル賞に関連する研究成果の創出に寄与してきたことを大変喜ばしく思います。詳しくは以下のトピックス記事をご覧ください(<http://imss.kek.jp/news/2014/topics/1008nobelprize/>)。

前述の PF 運転時間の確保に向けた取り組みとも深く関連しますが、PF 発の研究成果を分かりやすく一般社会に向けて発信することは、今後とも極めて重要であると考えています。ユーザーの皆様には、今後も最新の研究成果についてぜひ積極的にご連絡いただきますようお願いいたします。

PF 一般安全について

PF では年度最初の実験の前に一般安全の講習ビデオをご覧いただいておりますが、昨年度より放射線安全に関するビデオ講習が追加されたことにより、ビデオの視聴時間が総体として長くなっておりました。そこで、昨年 10 月より安全講習に関する方式を変更し、一般安全講習ビデオについては、e-ラーニング形式でオンライン受講が可能な形に変更いたしました。具体的には、講習を「PF 一般安全講習」と「放射線安全講習」に分離し、「PF 一般安全講習」はオンラインでビデオを視聴したのち、受講確認のための試験を行い「合格証」を発行しています。「PF 一般安全講習」をオンラインで事前に受けていただければ、「放射線安全講習」だけを PF に来所後に視聴していただくことになり、PF での講習時間が短くなります。安全講習を e-ラーニング形式にするのは初めての試みということもあり、ビームタイム利用記録等を通じて、ユーザーの皆様からいくつかの問題点をご指摘いただいております。例えば、すでに KEK にユーザー登録されているユーザーの方にはメールにてご連絡をしておりましたが、昨年 10 月以降に初めてユーザー登録された方には周知メールが届いていなかったため、オンラインではなく、PF 現地に一般安全講習ビデオをご覧いただくという事例が生まれました。また講習ビデオの試験問題の内容についても、改善を求めると意見をいただいております。今後、関係者で改善に向けて引き続き検討を行って参ります。来所に必要な手続きの変更点は PF のホームページでも告知しておりますので、来年度の一般安全ビデオ講習の受講に当たっては、ぜひ事前にオンラインで受講していただくようお願いいたします。

ビームラインの立ち上げ状況と作業予定

上述の通り、現在 PF および PF-AR は停止期間に入っています。1～3 月期の比較的大きな工事としては、BL-17A のアップグレード工事が進行中です。この休止期間中に、X 線ビームの更なる微小集光化と回折計の改造、ピクセルアレイ型検出器の導入を行います。幅広い波長領域で 10 μm 角程度の微小集光ビームを用いた実験が行えるほか、結晶化プレートを含めた非凍結試料からの回折データセット収集などが行えるよう整備し、2015 年 5 月には共同利用実験を再開する予定です。また光源関係では、新規挿入光源 ID#13 と ID#28 のインストールが進行中です。立ち上げ中のビームラインの情報については、適宜 PF のホームページのビームラインの再編・統廃合欄に掲載しておりますので、ご確認ください(http://pfwww.kek.jp/whats_new/announce1408_beamline.html)。

人事関係

最後に人事異動についてご報告します。PF で長年に

わたり活躍された張小威さんが、2014年12月31日付でKEKを退職され、中国・北京にある中国科学院高能物理研究所 Institute of High Energy Physics (IHEP) の上級スタッフとして異動されました。張さんは、1989年に高エネルギー物理学研究所放射光施設(当時)に着任後、世界初の真空封止型X線アンジュレータを光源とするビームラインNE3の担当者として、実験ステーションの設計、建設

と立ち上げを担当され、放射光による核共鳴散乱測定法の開発、精密X線光学素子の開発、X線結晶密度法によるアボガドロ定数の精密測定など多くの研究成果を挙げられました。IHEPでは北京郊外に建設予定の次期高輝度放射光源のビームライン設計・建設に参画される予定とお聞きしています。今後の更なるご活躍をお祈りいたします。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

はじめに

2015年が始まり、昨年の秋から準備を進めてきた日本原子力研究開発機構(JAEA)との共同開発で進めているレーザーコンプトン散乱X線ビームラインも順調に建設が進行しました。今年度末までに、そのX線の取り出しを目指して、現場のメンバーは頑張っています。もちろん、このプロジェクトの背景には、数10ミクロンの電子ビームサイズのcERLの安定運転と、レーザー共振器による大強度かつ数10ミクロンのレーザー光との衝突を調整する技術力が必要とされます。この事は決して容易ではありませんが、その技術力は将来の先端光源に繋がるものと理解しています。

手前味噌ですがこの正月になって嬉しいニュースが入ってきました。それは、高エネルギー加速器科学研究奨励会から、コンパクトERL加速器建設チームに「エネルギー回収型リニアックの基幹技術確立をめざした試験加速器の建設とビーム加速による性能実証」という内容に対して、諏訪賞に選ばれた旨の連絡です。詳細は以下のURLを参照してください。<http://www.heas.jp/award/h26zyusyou.html>

2006年に次期放射光源としてERL実現を目指してERL計画推進室が発足し、当面その試験加速器であるコンパクトERLの建設と実証運転を目指して内外の研究者が集まって作業を行ってきましたが、一つの区切りの評価を頂いたことに素直に感謝すると同時に、今までご支援いただいたユーザーの皆様に深く感謝いたします。今後、電流増強を含めて着実な性能向上を目指すとともに、先端放射光源実現に向けて、チームとして努力いたしますので、今後ともご支援いただければと思っています。

cERLでの進捗状況

この3か月間でcERLの現場では、日本原子力研究開発機構(JAEA)との共同研究で進めているレーザーコンプトン散乱X線の発生に向けての整備が、目に見える形で進んできました。図1は、加速器室外に設置される大強度CWレーザーを設置するレーザーハットの建設の様子で、昨年11月に撮影したものです。このハットの整備の後、本体の大強度レーザーシステムはJAEAの関西研究所



図1 加速器室外に設置される大強度CWレーザーを設置するレーザーハットの建設の様子。



図2 恒温壁が建設された加速器室内の様子(11月)。

で試験を終えて、12月にハット内に設置・調整そして安全検査が終了するまでに至っています。一方、図2は加速器室内の11月の様子で、レーザー衝突部の温度管理をより精密に行うために恒温壁が建設されました。その後、この衝突点に4枚の光学ミラーを組み合わせたレーザー光蓄積装置が導入され、ビームラインとのつなぎ込みが終了し



図3 放射線シールド内のビームシャッターを含むビームラインの様子。



図4 建設されたレーザーコンプトン散乱実験ステーション。

で電子ビームを待っている状況になっています。12月には、加速器シールド室からレーザーコンプトン散乱X線を取り出し測定するためのビームラインと実験室の設置、そしてそれらのインターロックシステムの構築が行われました。図3はシールド内のビームライン、図4はシールド外の実験ステーションの現状です。

一方、cERLの加速器自身は、大幅なハードウェアの変更はありませんが、前回の加速器の放射線申請の上限の電流値を一桁上げた100 μ アンペアに放射線変更申請を行い、1月からの調整運転を待っている状況です。1月下旬から加速器調整運転を開始し、2月中旬には原子力規制庁による施設検査を受ける段取りで前回よりも一桁高い電流値での運転を目指しています。施設検査合格後は、今年度末まで、レーザーコンプトン散乱X線の発生（電子ビームとレーザービームの衝突調整）に向けて関係者が一丸となって全力で取り組んでいます。

ERL 技術開発の整理

昨年度末にcERLにおいてエネルギー回収運転にたどり着き、その後、運転の質の向上を務めてきました。今後、次のステップに向かおうとしている現段階で、これまでの立ち上げ～ビーム運転を振り返って以下の項目を整理するためのcERLミニワークショップを12月19日と1月19日の二日に亘って開催しました（http://pfwww.kek.jp/PEARL/cERL_miniWorkshop/）。

- これまでの進捗状況
- cERLの運転を通して、何が達成できたのか？
- 今後の残された課題は？
- その課題を克服するための見通しは？

各グループからのプレゼン資料を見て頂くと、cERLの状況と達成された項目および今後の課題が良く理解できると思います。上記のURLにはプログラムだけではなく、プレゼン資料を含めて掲載していますのでご興味のある方は是非ご覧ください。

軟 X 線顕微鏡を用いた有機薄膜太陽電池中の分子混合の観測

守友浩¹, 櫻井岳暁^{1,2}, 安田剛³, 武市泰男⁴, 米澤宏平¹
菅大暉⁵, 高橋嘉夫⁶, 吉田郵司⁷, 井波暢人⁴, 間瀬一彦⁴, 小野寛太⁴
筑波大学¹, PRESTO², NIMS³, KEK/PF⁴, 広島大学⁵, 東京大学⁶, AIST⁷

Molecular mixing of organic photovoltaic device as investigated by scanning transmission X-ray microscopy (STXM)

Yutaka MORITOMO¹, Takeaki SAKURAI^{1,2}, Takeshi YASUDA³, Yasuo TAKEICHI⁴, Kouhei YONEZAWA¹
Hiroki SUGA⁵, Yoshio TAKAHASHI⁶, Yuji YOSHIDA⁷, Nobuhiko INAMI⁴, Kazuhiko MASE⁴, Kanta ONO⁴

¹Univ. of Tsukuba, ²PRESTO, ³NIMS, ⁴KEK/PF, ⁵Hiroshima Univ., ⁶Univ. of Tokyo, ⁷AIST

Abstract

軟 X 線顕微鏡 (Scanning Transition X-ray microscope: STXM) は、各元素の吸収端スペクトルの形状より結合状態・電子状態の空間分布を可視化できる官能基顕微鏡である。我々は BL-13A に建設された Compact-STXM を利用して、エネルギー変換効率 (PCE) を最適化した有機薄膜太陽電池の活性層 (F8T2/PC₇₁BM 混合膜) の各ドメインの内部構造を評価した。その結果、fullerene-rich ドメインのフラレン重量分率は 71%, fullerene-poor ドメインの分率は 33% であることが分かった。我々は、このドメイン内分子混合に有機薄膜太陽電池の高い電荷分離効率の秘密が隠れている、と考えている。

1. はじめに – 何が分かって何が分からないのか –

有機薄膜太陽電池は高いエネルギー変換効率 (>10%) を示し、また、ロールツーロール等の製造が可能であるため、次世代太陽電池として期待されている。有機薄膜太陽電池の標準的な素子構造は、アルミ集電極とインジウム錫酸化物 (ITO) で活性層を挟み込んだ構造をとる。透明電極である ITO 側から光を照射し、光エネルギーを電気エネルギー (電流) に変換する。この時、集電極から回収される電子の数を吸収された光子数で割ったものを内部量子効率と呼ぶ。実デバイスにおける内部量子効率は、0.9 - 1.0 に達している。有機薄膜太陽電池の活性層は、ドナー性の高分子とアクセプター性のフラレン誘導体から構成されている。この活性層は、主に、活物質を有機溶媒に溶解 / スピンコートし、熱処理によって相分離の程度を最適化し、形成される。このようにして作られた活性層はバルクヘテロジャンクション (BHJ) と呼ばれており、ドナー高分子とアクセプター分子がナノレベルでヘテロ接合を形成している、と考えられている。

しかしながら、『ドナー高分子とアクセプター分子のナノレベルでヘテロ接合』に対する evidence は乏しい。ナノドメイン構造自体は、電子顕微鏡 [1] で確認されている。しかしながら、ドメインの内部構造に関しては、研究者によって意見が分かれる。Ade のグループ [2] は、軟 X 線顕微鏡等で各ドメインの内部構造を系統的に研究してきた。その結果、多くの活性層のドナー領域において、かなりのフラレン誘導体の混合が観測されている。ここで注意し

なければならないことは、エネルギー変換効率 (PCE) を最適化した活性層のドメインサイズ (<10 nm) は小さすぎて空間分解できない、ことである。このため、彼らの研究ではドメインサイズを大きくするために高温アニール処理をおこなっている。したがって、PCE を最適化されたドメインの内部構造は明らかにされていない。もちろん、ドメインの内部構造と内部量子効率との相関も明らかになっていない。

他方、光物性的見地からは、1 に近い内部量子効率の理由も未解明のままである。一般に、有機半導体では屈折率が低いため、光誘起された電子とホールはクーロンポテンシャルで強く束縛され励起子を形成している。この励起子の束縛エネルギーは 0.3 eV 程度であり、室温の熱エネルギーよりはるかに高い。さて、励起子から電子-正孔ペアへの変換は、ドナー励起子がドナー / アクセプター界面に移動 → 電子がアクセプター側に移動 → 電子が界面から離脱、といったプロセスを経ると考えられている。最後のプロセスでは、電子は余剰エネルギー $\Delta = (\text{電荷ペアのエネルギー}) - (\text{励起子エネルギー})$ を利用してクーロン束縛を断ち切る、という考え方が主流である。この描像の evidence は、電荷生成効率と Δ との間に正の相関があること [3] である。最近、守友ら [4] は電荷生成効率の絶対値を決定する方法を提案した。そして、有機薄膜太陽電池の電荷生成効率が 300 K と 80 K でほぼ一致していることを見出した。この結果は、電荷分離プロセスは量子力学的な波束の運動として捕らえるべきであること (原子位置変移

を伴ったマーカス理論で理解すべきでないこと)を示している。しかしながら、実験的に得られている高い電荷生成効率(~1)は定量的には理解することは困難である。中山らは、一次元モデルで波束の運動をシミュレートし、ドナー/アクセプター界面における電荷生成効率を評価した。電子と正孔のクーロン束縛を取り込んだ場合、電荷生成効率は最大でも0.5を超えることはない。

2. 軟X線顕微鏡とは

軟X線顕微鏡(Scanning Transition X-ray microscope: STXM)は、文字通り、軟X線領域の走査型透過顕微鏡である。フォトンファクトリーのBL-13AにCompact-STXM[5]が建設され、S型課題(2013S2-003「走査型透過X線顕微鏡(STXM)を用いたサステナブル科学の推進」代表:高橋 嘉夫)として測定が始まっている。このCompact-STXMの最大の特徴は、試料走査機構にピエゾ素子を採用し、装置自体を小型・軽量化した点にある。除振台の上にちょこんと置かれたCompact-STXMは、筆者の持っていた軟X線装置という概念を破壊するに十分な小ささであった。

さて、軟X線顕微鏡の最大の特徴は、各元素の吸収端スペクトルの形状より結合状態・電子状態の空間分布を可視化できること、である。炭素は、生物系や有機系材料の主要元素であり、かつ、さまざまな結合形態を示す元素である。したがって、炭素K吸収端付近のX線を利用すれば、STXMを官能基顕微鏡と捉えることが出来る。つまり、STXMは-COOH、-CH₃、等の空間分布を可視化できるのである。もちろん、STXMは高分子とフラーレン誘導体の空間分布を可視化できる。そこで、我々は、STXMを利用して、有機薄膜太陽電池の活性層の各ドメインの内部構造を解明することにした。

3. 結果と考察

3-1. 試料の選択

アメリカのAdeのグループはAPSの軟X線顕微鏡を駆使して、有機薄膜太陽電池の活性層の各ドメインの内部構造を系統的に調べ、活性層のドナー領域にかなりのフラーレン誘導体が混入していることを明らかにしていた。この分野の研究では、APSが突出しており、ESRFを含め、他の追従を許さない状況であった。彼らの研究の唯一の弱点は、エネルギー変換効率を最適化した活性層のドメインの内部構造を見ていない点である。こういった世界情勢の中、我々は、(1)PCEを最適化されたドメインの内部構造を解明すること、そして、(2)ドメインの内部構造と内部量子効率との相関を実験的に明らかにすること、を短期目標に掲げ、2013年の10月より、フォトンファクトリーで有機薄膜太陽電池の活性層の測定を開始した。装置改良と測定を並行し、翌年2月で原著論文に耐えうるデータを取得[6]し、目的の前半を達成した。後半に関しては鋭意進行中であり、別の機会でご報告したい。

さて、『PCEを最適化されたドメインの内部構造を解明』

するには、最適化された活性層のドメインサイズが大きく(>10 nm)なければならない。我々は、そんな都合のよい試料を持っていた!液晶性を有する半導体高分子F8T2[poly(9,9-dioctylfluorene-cobithiophene)]とPC₇₁BM[[6,6]-phenyl C71-butyric acid methyl ester]分子から形成される混合膜は、200°C以下でアニールしても周期的なナノ構造を維持[7]する。PCEは、アニール温度(T_{an})ともに系統的に変化する。PECは、T_{an}=80°Cで最大(=2.28%)になり、T_{an}=150°Cで1.40%まで低下する。さらに、T_{an}=240°Cでは、純粋なF8T2領域と純粋なPC₇₁BM領域に分離する。我々は、研究の第一歩として、PCEを最適化した混合膜(T_{an}=80°C)の各ドメインの内部構造を調べた。実験データの解析では、同時に測定した完全相分離した混合膜(T_{an}=240°C)の炭素K吸収端スペクトルを用いた。

3-2. 炭素K端における吸収像

Fig. 1(a)-(d)に、完全相分離した混合膜(T_{an}=240°C)の炭素K吸収端付近における軟X線吸収像を示す。(a)282.0 eVや(c)290 eVでは像は観測されないが、(b)284.6 eVや(d)300 eVでは顕著な明暗が観測される。この明暗は、PC₇₁BM分子とF8T2高分子の吸収スペクトルの違いによるものである。Fig. 1(e)に、PC₇₁BM分子(赤)とF8T2高分子(青)の吸収スペクトルを示す。PC₇₁BM分子では、284.6 eV、285.5 eV、286.7 eVに鋭い吸収帯が観測される。X線のエネルギーをフラーレン誘導体特有の吸収帯(=284.6 eV)に合わせることで、フラーレンの濃度の空間分布を可視化[Fig. 1(b)]できる。この膜は完全相分離しているため、明るい領域はPC₇₁BMに、暗い領域はF8T2に対応する。

Fig. 2(a)に、40°Cでアニールした混合膜の軟X線透過

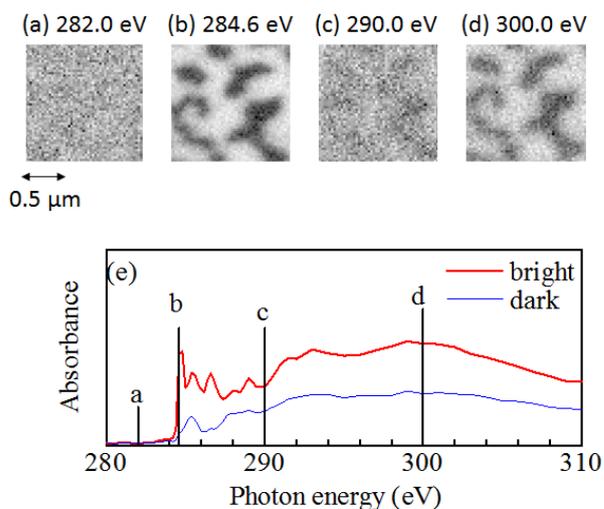


Figure 1 (a)-(d) STXM images of F8T2/PC₇₁BM blend film annealed at 240°C at (a) 282.0, (b) 284.6, (c) 290.0, and (d) 300.0 eV. The brightness represents the absorbance at the respective photon energies. (e) Carbon K-edge absorption spectra in the bright and dark regions of (b).

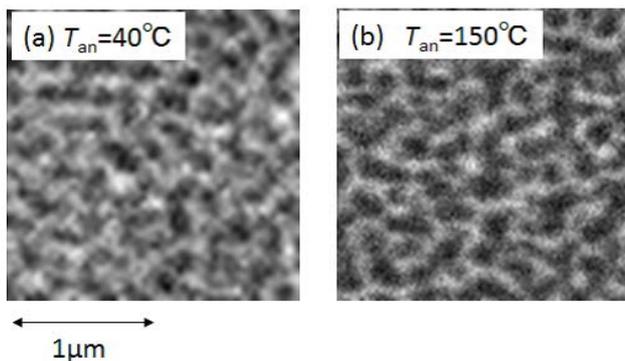


Figure 2 STXM images of F8T2/PC₇₁BM blend film annealed at (a) 40°C and (b) at 150°C at 284.4 eV. The brightness represents the transmission.

像を示す。X線のエネルギーはフルーレン誘導体特有の吸収帯 (= 284.4 eV) に合わせてある。暗い領域は PC₇₁BM 重量分率が高く、明るい領域は PC₇₁BM 重量分率が低い。Fig. 2(b) は、150°C でアニールした混合膜の軟X線透過像を示す。アニール温度が 100 度も異なるにも関わらずドメインサイズ・分布に大きな差がないこと、に注目して欲しい。つまり、この物質系のアニール温度による PEC の違いは、ドメインサイズではなく、ドメインの内部構造に起因するのである。

3-3. スペクトル分解による分子混合比の決定

Fig. 3(a) の白丸は、PCE を最適化した混合膜 ($T_{an}=80^\circ\text{C}$) の PC₇₁BM 重量分率が高い領域 (以後、fullerene-rich ドメイン) の炭素 K 吸収端スペクトルの例を示す。フルーレン誘導体特有の三本の吸収帯が明瞭に観測される。Fig. 3(b) の白丸は、PC₇₁BM 重量分率が低い領域 (fullerene-poor ドメイン) の炭素 K 吸収端スペクトルの例である。フルーレン誘導体特有の三本の吸収帯が消失している。

各ドメインのフルーレン重量分率を評価するため、実験的に得られたスペクトル (ϕ_{exp}) を PC₇₁BM 分子および F8T2 高分子の吸収スペクトルに分解した。まず、線形結合スペクトル ($\phi_{cal} = C_A \phi_A + C_D \phi_D$) を定義した。ここで、 ϕ_A および ϕ_D は、それぞれ、PC₇₁BM 分子および F8T2 高分子の吸収スペクトル [Fig. 1(e) 参照] である。そして、評価関数

$$F(C_A, C_D) = \sum \phi_{exp} (\phi_{exp} - \phi_{cal})^2$$

が最小になるように係数 C_A と C_D を決めた。異なった位置の 10 のスペクトルに対して係数を決定し、平均値を評価した。その結果、fullerene-rich ドメインでは $C_A=0.65/C_D=0.23$ 、fullerene-poor ドメインでは $C_A=0.36/C_D=0.64$ が得られた。PC₇₁BM 分子および F8T2 高分子の密度は、それぞれ、 $1.25\text{g}/\text{cm}^3$ および $1.12\text{g}/\text{cm}^3$ であることを考慮すると、fullerene-rich ドメインのフルーレン重量分率は 71%、fullerene-poor ドメインの分率は 33% となる。

このように、PCE を最適化した混合膜では、両ドメインでかなりの分子混合が観測された。他方、Ade のグループは、活性層のドナー領域ではフルーレンが混入している

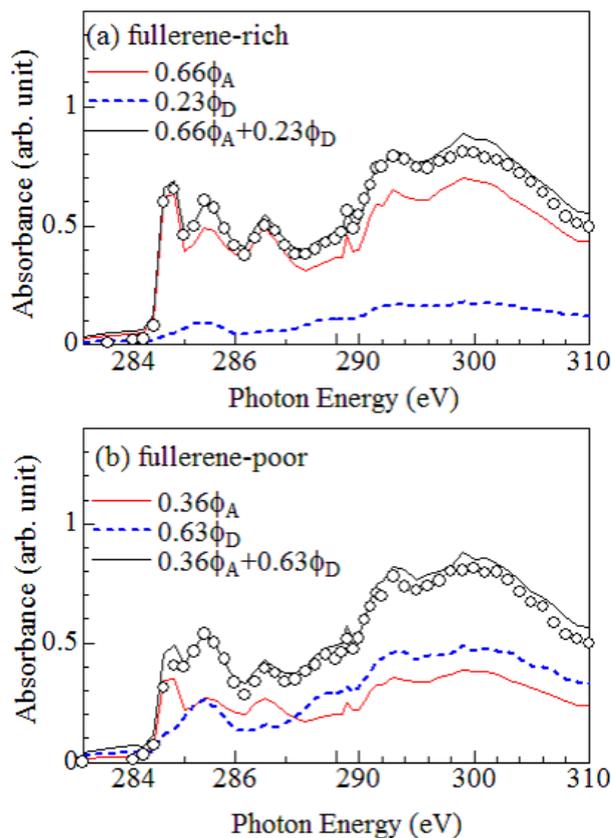


Figure 3 (a) Carbon K-edge spectra (open circles) of the fullerene-rich region of F8T2/PC₇₁BM blend film with $\phi_{cal} = C_A \phi_A + C_D \phi_D$. ϕ_A and ϕ_D are the absorption spectra of PC₇₁BM and F8T2, respectively. (b) Carbon K-edge spectra of the fullerene-poor region of F8T2/PC₇₁BM blend film with ϕ_{cal} .

ものの、アクセプター領域では高分子の混入はないと報告している。これは、我々の混合膜が低温で熱処理されたものであり、高温で熱処理された混合膜に比べて相分離が抑制されているため、と考えられる。大切なことは、エネルギー変換効率が最適化された混合膜では両ドメインでかなりの分子混合が観測される、ということである。

4. おわりに

「fullerene-rich ドメインの分率は 71%、fullerene-poor ドメインの分率は 33%」という結果に先入観を排除して向き合くと、教科書に書かれている『ドナー高分子とアクセプター分子のナノレベルでヘテロ接合』という描像は正しいのか疑問に思えてしまう。筆者には、この分子混合の問題と理論的に説明の困難な高い電荷生成効率の問題とが、表と裏の関係にあるように思える。はっきりと言えることは、STXM 等による有機薄膜太陽電池の活性層の研究が、電荷分離機構解明の鍵となるデータを提供するであろう、ということである。

引用文献

- [1] L. F. Drummy , R. J. Davis , D. L. Moore , M. Durstock , R. A. Vaia ,J. W. P. Hsu , Chem. Mater. **23**, 907 (2011).
- [2] B. A. Collins, Z. Li, J. R. Tumbleston, R. Gann, C. R. McNeill, and H. Ade, Adv. Energy Mater. **3**, 65 (2013).
- [3] S. D. Dimitrov and J. R. Durrant, Chem. Mater. **26**, 616 (2013).
- [4] Y. Moritomo, K. Yonezawa, and T. Yasuda, Appl. Phys. Lett. **105**, 073902 (2014)
- [5] Y. Takeichi, N. Inami, H. Suga, K. Ono, and Y. Takahashi, Chem. Lett. **43**, 373 (2014).
- [6] Y. Moritomo, T. Sakurai, T. Yasuda, Y. Takeichi, K. Yonezawa, H. Kamioka, H. Suga, Y. Takahashi, Y. Yoshida, N. Inami, K. Mase, and K. Ono, Appl. Phys. Express **7**, 052302 (2014).
- [7] T. Yasuda, K. Yonezawa, M. Ito, H. Kamioka, L. Han, and Y. Moritomo, J. Photopolym. Sci. Technol. **25**, 271 (2012).

(原稿受付日：2014年8月26日)

著者紹介

守友 浩 Yutaka MORITOMO

筑波大学数理物質系 教授

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

TEL: 029-853-7787

FAX: 029-853-7787

e-mail: moritomo.yutaka.gf@u.tsukuba.ac.jp

略歴：1992年東京大学理学研究科物理学専攻博士課程終了，1996年名古屋大学理工科学研究センター助教授，2005年筑波大学数理物質化学研究科教授。博士（理学）。最近の研究：ナトリウムイオン電池，有機薄膜太陽電池，イオン貯蔵，エネルギー・環境分野の学理構築。

櫻井岳暁 Takeaki SAKURAI

筑波大学数理物質系 准教授

e-mail: sakurai@bk.tsukuba.ac.jp

安田剛 Takeshi YASUDA

物質・材料研究機構 太陽光発電材料ユニット 主任研究員

e-mail: YASUDA.Takeshi@nims.go.jp

武市泰男 Yasuo TAKEICHI

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 助教

e-mail: yasuo.takeichi@kek.jp

米澤宏平 Kouhei YONEZAWA

筑波大学数理物質科学研究科 博士課程在学

e-mail: s1330098@u.tsukuba.ac.jp

菅大暉 Hiroki SUGA

広島大学大学院理学研究科 修士課程在学

e-mail: hiro-suga@hiroshima-u.ac.jp

高橋嘉夫 Yoshio TAKAHASHI

東京大学大学院理学系研究科 教授

e-mail: ytakaha@eps.s.u-tokyo.ac.jp

吉田郵司 Yuji YOSHIDA

産業総合研究所 環境・エネルギー分野研究企画室・研究企画室長

e-mail: yuji.yoshida@aist.go.jp

井波暢人 Nobuhiko INAMI

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 特任助教

e-mail: nobuhito.inami@kek.jp

間瀬一彦 Kazuhiko MASE

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 准教授

e-mail: mase@post.kek.jp

小野寛太 Kanta ONO

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 准教授

e-mail: kanta.ono@kek.jp

セシウムの層状ケイ酸塩への吸着に及ぼす天然有機物の影響

高橋嘉夫^{1,3}, 菅大暉², 武市泰男³, ファンチャオファイ¹, 田中万也⁴,
坂口綾⁵, 宮本千尋⁶, 井波暢人³, 間瀬一彦³, 小野寛太³

¹ 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻, ² 広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻,
³ 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所放射光科学研究施設, ⁴ 広島大学サステナブル・ディベロップメント実践研究センター, ⁵ 筑波大学アイソトープ環境動態研究センター, ⁶ 広島大学理学部地球惑星システム学科

Influence of Natural Organic Matter on the Adsorption of Cesium into Phyllosilicate Minerals

Yoshio TAKAHASHI^{1,3}, Hiroki SUGA², Yasuo TAKEICHI³, Qiaohui FAN¹, Kazuya TANAKA⁴, Aya SAKAGUCHI⁵,
Chihiro MIYAMOTO⁶, Nobuto INAMI³, Kazuhiko MASE³, Kanta ONO³

¹Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, The University of Tokyo, ²Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, ³Photon Factory, Institute of Materials Structure Science, KEK, ⁴The Institute for Sustainable Sciences and Development, Hiroshima University, ⁵Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of Tsukuba, ⁶Department of Earth and Planetary Systems Science, Faculty of Science, Hiroshima University

Abstract

福島原発から環境中に放出された放射性セシウム (Cs) は、主に水圏を介して移行している。この過程において、土壌や河川・海洋中の固相への吸着が放射性 Cs の水溶性や生態系への移行のし易さを支配する。特に Cs は層状ケイ酸塩に対して特異的に高い親和性を示す一方で、腐植物質などの天然有機物にはその吸着を阻害する効果がある。放射光を用いた XAFS 法や STXM 法は、こうした水圏での Cs の挙動を支配する化学的素過程を調べる上で不可欠なツールである。

1. はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴って生じた東京電力福島第一原子力発電所（以後、福島原発と略）の事故によって、大量の放射性物質が主に大気経路で放出・輸送され、重大な環境汚染を引き起こした。今回の事故で放出された放射性核種は主に放射性セシウムと放射性ヨウ素である。その初期的な放出量や放出・拡散過程、そして陸域や海洋に沈着した放射性物質の二次的な移行過程について多くの研究が進められている [1-2]。このうち二次的な移行については、例えば文部科学省が行った陸域の航空機観測では、放射性セシウムの物理的減衰に伴う空間線量率の減少を超える空間線量率の減少が観測され、降雨等に伴う放射性セシウムの二次的な移行が原因と示唆されている。一方で、太平洋岸の河川の河口域などで空間線量率の増加が認められ、これも高濃度域からの放射性セシウムの再移動が原因とみられている [1-2]。

これらの放射性核種の環境中での挙動は、突き詰めれば原子・分子レベルの化学種や化学的素過程に左右されており、その把握なしに今回の事故による放射性核種の移行挙動の正しい理解や将来予測はできない。地球化学は、地球で起きている現象を化学的に理解しようとする学問であり、こうした問題に直結する科学である。そして、元素の挙動に関する物理化学的情報を得る上では、放射光を用い

たX線分光法による化学的素過程の解析が不可欠である。本稿ではこうした観点から、水圏での放射性セシウムの挙動を支配する層状ケイ酸塩への放射性セシウムの吸着やそれに対する天然有機物の影響について、我々が Photon Factory で行っている研究を紹介したい。

2. 放射性セシウムの層状ケイ酸塩への吸着: Cs L_{III} 吸収端 EXAFS

主にエアロゾルとして大気中を拡散した放射性セシウム (¹³⁴Cs および ¹³⁷Cs) には、放射性セシウムを高濃度に濃縮した粒子が存在することが分かっている [3]。この粒子の放射性セシウムは水に溶けにくいと考えられているが、一方で事故当時に採取されたエアロゾルフィルターに捕集された放射性セシウムは、その 50-90% が水溶性であることが分かっている [4]。そのため、放射性セシウムを含むエアロゾルが地面に乾性沈着した場合、降雨などがあれば放射性セシウムの多くが水に一旦溶けたことが示唆される。あるいは湿性沈着では、その雨や雪の粒の中で放射性セシウムが一旦溶けたことが示唆される。

では土壌表面で溶けた放射性セシウムは、その後どのように挙動するだろうか。これについても、福島（川俣町山木屋地区）で採取した風化花崗岩の薄片上の放射性セシウムの分布をみても、放射性セシウムは土壌中に不均一

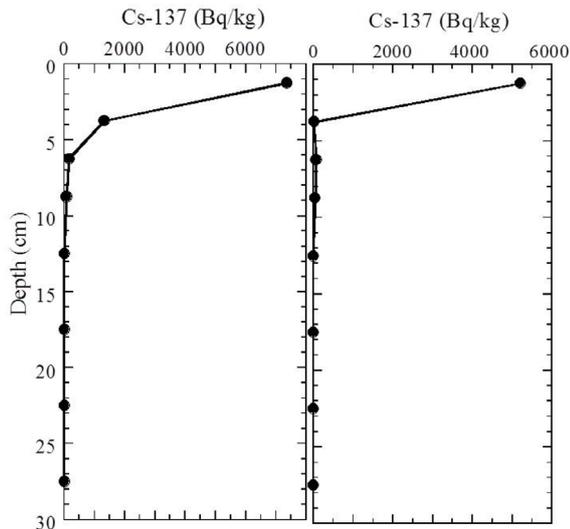


Figure 1 Vertical profiles of Cs-137 in gray lowland soil in Koriyama City in Fukushima collected on April 13, 2011 [6].

に分布していることが分かっている [4]。これらは、主に風化した黒雲母などの層状ケイ酸塩に吸着して存在しており [5]、その粒子は細粒で風化花崗岩中に広く分布する。従って、放射性セシウムは沈着した後に、(水が存在すれば) その場で層状ケイ酸塩に強く吸着され、それ以上は動かなくなると考えられる。放射性セシウムが土壌中で殆ど動かない、つまり殆ど水に溶けないことは、土壌中の鉛直分布からも明らかである。郡山市で 2011 年 4 月 13 日に採取された土壌中の深度プロファイル (Fig. 1) [6] を見ても分かる通り、放射性セシウムはその 90%以上が表層 5 cm 以内に存在しており、その傾向は梅雨などの多雨な時期を経ても変化しなかったことが分かっている [7]。放射性セシウムは大気から土壌に沈着するので、この分布は放射性セシウムが土壌中で水に溶けず、動かない化学形態をとることを示しており、これは層状ケイ酸塩に対する放射性セシウムの吸着特性によると考えられる。セシウムはアルカリ金属であり、環境中では水に溶け易い 1 価の陽イオンとして存在する。しかしセシウムは、層状ケイ酸塩 (雲母や 2:1 型粘土鉱物) に特異的に安定に結合することが知られている。これら層状ケイ酸塩は、ケイ素やアルミニウムの酸化物が 2 次元に広がった層が積み重なった構造を持ち、層と層の間の隙間 (層間) にセシウムイオンは安定に取り込まれる。この安定化にはセシウムイオンの大きなサイズが影響している。セシウムは水に溶けている場合、8 個の水分子と酸素を介して結合するが、大きなイオンであるためこの水合が弱い。一方セシウムイオンのような大きな陽イオンは、層状ケイ酸塩のケイ酸塩 4 面体シートが層間に作る六員環にサイズ的にフィットする。このような場合、セシウムはケイ酸塩 4 面体シートと直接結合を持つため (内圏錯体; Fig. 2)、水和状態より安定で、セシウムイオンの特異的な吸着が起きる。

このような内圏錯体の生成の有無を調べるために、福島で採取した土壌や河川堆積物試料にセシウム (安定同位体)

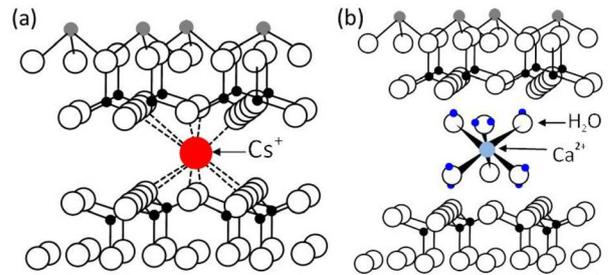


Figure 2 Schematic figures of inner-sphere complex of Cs^+ (a) and outer-sphere complex of Ca^{2+} (b) in the interlayer of vermiculite.

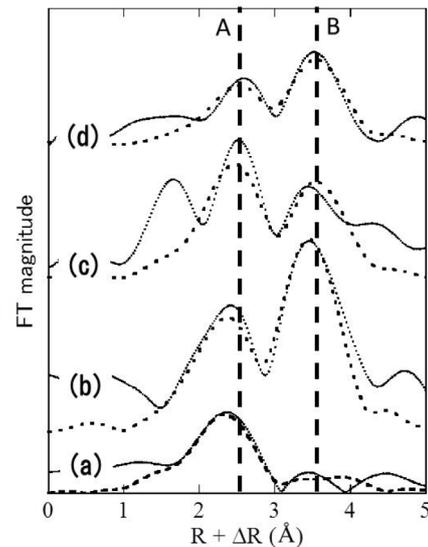


Figure 3 Radial structural function (RSF; phase shift uncorrected) of cesium L_{III} -edge EXAFS spectra of hydrated Cs ion in water (a) and Cs adsorbed on vermiculite (b), on soil in Fukushima (c), and on sediment in Fukushima (d). Solid lines are spectra obtained by experiments and dotted lines are fitted spectra by curve-fitting analysis [8-9].

を添加し、そのセシウム周囲の構造を X線吸収微細構造法 (EXAFS 法) で調べた (Fig. 3) [8,9]。この測定は、Photon Factory の BL-9A あるいは BL-12C で行った。EXAFS から得られる Cs の動径構造関数には、2つのピークがみられる。このうち短距離側のピーク A は、最近接の酸素とセシウムの結合と考えられる。一方、長距離側のピーク B は、水とイオンでは現れず、層状ケイ酸塩と内圏錯体を形成した場合に顕著になる [10]。フィッティングの結果、このピークは層状ケイ酸塩中の酸素およびケイ素に由来するピークであることが分かる。もしセシウムが、水和したまま層状ケイ酸塩の層間に取り込まれるとしたら、このピーク B の寄与は見られないはずである。もちろんこれらの構造情報は、試料に添加した安定同位体のセシウムに対して得られたものであるが、モル濃度がはるかに低い放射性セシウムでも、同様の構造かむしろより安定な構造を示す可能性が高い。そのため、内圏錯体由来のピーク B と水和イオン由来のピーク A の比は、その土壌のセシウム固定能を反映していると考えられる。

3. 放射性セシウムの層状ケイ酸塩への吸着に及ぼす有機物の影響：STXMの有用性

こうして土壌表層に固定された放射性セシウムは、浸食をうけて河川に流入し海洋に運ばれる。河川水を様々な孔径のメンブランフィルターでろ過をし、水に残った放射性セシウムを定量すると、大よそ70%以上の放射性セシウムが0.45 μm以上の画分に分配された[11]。つまり福島において放射性セシウムは、河川水中の微小な懸濁粒子に吸着されたまま移動していることが示唆される。

一方、1986年のチェルノブイリ原発事故の際に下流のプリピャチ川を流れた放射性セシウムは、70%以上が溶存態であり福島とは異なる傾向を示した[12]。この地域の周辺は泥炭地であり、プリピャチ川に含まれる溶存有機物濃度は20 mg/L程度と、福島の阿武隈川などのおおよそ5～10倍以上であった。このような場合、分子量の大きな溶存有機物が懸濁粒子に吸着し、放射性セシウムの吸着を阻害する可能性がある[13]。

そこで本研究では、まず室内のモデル実験として、セシウムを安定に吸着する代表的な層状ケイ酸塩であるバーミキュライトを水に懸濁させてセシウムを添加する二元系の実験に加えて、天然有機物の主成分と考えられる腐植物質(ここではフミン酸)をその系に添加し、腐植物質の存在下でセシウムの吸着挙動がどのように変わるかを調べた。その結果、セシウム-層状ケイ酸塩系でフミン酸が存在しない場合に比べると、層状ケイ酸塩にフミン酸添加後にセシウムを加えた三元系では、セシウムの吸着率が減少した。これは、層状ケイ酸塩層間へのセシウムの侵入がフミン酸によって阻害されたためと解釈できる。セシウムL_{III}吸収端EXAFSを調べた結果、三元系ではピークBの強度がピークAに比べて相対的に減少した。これは、フミン酸が層状ケイ酸塩をコーティングしたために、層間中で内圏錯体を形成するセシウムの割合が相対的に減少したことを示

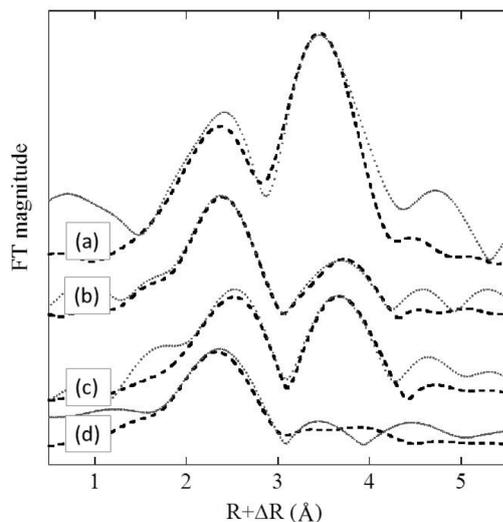


Figure 4 RSF of cesium L_{III} edge EXAFS for cesium adsorbed on vermiculate (a), particulate matters collected from Pripyat River before (b) and after (c) the removal of organic matter. The RSF for hydrated cesium ion (d) was also shown [9,15].

す (Fig. 4) [9,15]。

このような腐植物質によるセシウム吸着の阻害効果は、プリピャチ川で懸濁粒子へのセシウムの吸着が弱いことの原因と考えられた。そこで、プリピャチ川で採取された懸濁粒子にセシウムを添加して、L_{III} 吸収端 EXAFS を測定した。またプリピャチ川の懸濁粒子から過酸化水素で有機物を除去後にセシウムを吸着させた試料も準備した。その結果、有機物が存在した場合には外圏錯体が優勢であったが、有機物除去試料では内圏錯体の割合が増加した。これは腐植物質などの天然有機物が懸濁粒子中に存在することで、プリピャチ川の懸濁粒子に対するセシウムの内圏錯体の生成が阻害されることを示している。放射性セシウムは、こうした有機-無機複合体である懸濁粒子が天然で生成した後に人為的に系に加わったと考えられ、この阻害効果の影響を受ける。従って、プリピャチ川において溶存放射性セシウム濃度が高い原因として、放射性セシウムの吸着に対する有機物の阻害効果が考えられる。

このような有機-無機複合体が実際に存在することを確かめるために、有機炭素の検出およびそのキャラクタリゼーションに有効な STXM (Scanning Transmission X-ray Microscopy) を用いた。この方法は、ゾーンプレートによる集光で得た 50 nm 程度の X 線を試料に照射し、透過 X 線を検出しながら試料を 2 次元的に走査することで、50 nm 程度の試料の透過マッピング像を得るという手法である。対象とする元素の吸収端前後でマッピング像を得て差をとることで特定の元素のマッピング像が得られ、またその像の中で興味あるポイントについて XAFS を得ることで、その元素の化学種を知ることができる。特に現在我々が進めている PF-S2 課題では、武市・小野らが中心となり独自の設計に基づくコンパクトな STXM (cSTXM) を組み立て、主に PF の BL-13 で運用している [14]。cSTXM は、市販品と変わらぬ性能を発揮しており、また光学素子の炭素汚染を除去できるシステムを備えている BL-13 の特徴も相まって、種々の試料の炭素の分布と局所化学種分析(官能基別マッピング)に cSTXM は大いに活躍している [15-17]。

そのひとつの応用として、プリピャチ川で採取された懸濁粒子を cSTXM で分析することで得た炭素、アルミニウム、カリウムの分布を Fig. 5 に示した。その結果、層状ケイ酸塩に多く含まれるアルミニウムやカリウムを取り囲むように炭素が存在していることが分かる [15]。またこの炭素の K 端 XANES を測定したところ、腐植物質とほぼ同様のスペクトルを示した。比較として示したフミン酸のスペクトルと比べると、プリピャチ川の試料では 287 eV 付近のピークが相対的に弱かった。これはフェノール基に含まれる炭素のピークであり、この寄与が小さいものは腐植物質のうち、フミン酸よりも水に溶けやすいフルボ酸という成分のスペクトルに類似している。いずれにしてもこれらの結果は、プリピャチ川中の懸濁粒子は、層状ケイ酸塩である無機の微細粒子を腐植物質という有機物が覆っている形態を示し、その結果放射性セシウムの吸着が阻害され

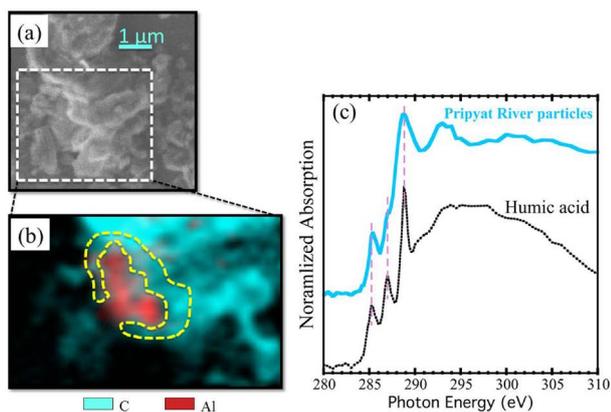


Figure 5 (a) SEM (secondary electron) image of particulate matters collected from the Pripyat River; (b) Color-coded chemical composite map, derived from cSTXM images (blue: C; red: Al) in the squared area of (a); (c) Carbon K-edge XANES spectrum in the area designated by yellow broken line in (b) and that of humid acid (the Suwanee River Humic Acid) as a reference material [15].

ていると解釈できる。

4. まとめ

放射性セシウムが水溶性であるか懸濁態などの固相に分配され易いかという固液分配の理解は、プランクトンによる取込みを起点とする生態系への放射性セシウムの移行や、放射性セシウムの河川 - 河口 - 海洋系での移行挙動の把握などにおいて極めて重要な問題である。特に水圏における懸濁粒子など、セシウムのホスト相となる物質は、無機物と有機物が混合した複雑な形態を示している。このような媒体に対するセシウムの吸着種の把握や、その吸着挙動に大きな影響を与える無機物と有機物の相互作用の解明には、放射光を用いたX線分光法が不可欠である。特にEXAFSによる局所構造解明やSTXMによる有機物のキャラクタリゼーションは、X線分光によってのみ得られる情報である。これらを駆使することで、放射性セシウムの移行挙動や固液分配挙動に対する理解が深まり、今後の福島原発事故による環境汚染のよりよい解決に貢献することが期待される。

また本研究で扱った有機 - 無機複合体や有機物は環境中に普遍的に存在する物質であるが、電子顕微鏡を用いた場合、電子線によるダメージがあるため、このような有機物の局所分析はこれまで困難であった。一方STXMは、このような有機物の特徴を局所的に調べられる殆ど唯一の手段であり、地球惑星化学・環境化学のみならず、微生物学や磁性材料科学、有機材料科学、高分子科学など、多くの分野で有効な手法である。今後日本でもSTXMが様々な分野の研究に有効に使われ、関連分野が大きく発展することを大いに期待したい。

引用文献

- [1] N. Yoshida and Y. Takahashi, *Elements* **8**, 201(2012).
 [2] 中島映至, 大原利眞, 植松光夫, 恩田 裕一, 原発事故環境汚染 福島第一原発事故の地球科学的側面,

東大出版会, 2014.

- [3] K. Adachi, M. Kajino, Y. Zaizen, and Y. Igarashi, *Sci. Rep.* **3**, 2554 (2013).
 [4] K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, H. Tsuruta, A. Shinohara, and Y. Takahashi, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **295**, 1927 (2013).
 [5] H. Mukai, T. Hatta, H. Kitazawa, H. Yamada, T. Yaita, and T. Kogure, *Environ. Sci. Technol.* **48**, 13053 (2014).
 [6] K. Tanaka, Y. Takahashi, A. Sakaguchi, M. Umeo, S. Hayakawa, H. Tanida, T. Saito, and Y. Kanai, *Geochem. J.* **46**, 73 (2011).
 [7] T. Matsunaga, J. Koarashi, M. Atarashi-Andoh, S. Nagao, T. Sato, and H. Nagai, *Sci. Total Environ.* **447**, 301 (2013).
 [8] H. Qin, Y. Yokoyama, Q. Fan, H. Iwatani, K. Tanaka, A. Sakaguchi, Y. Kanai, J. Zhu, Y. Onda, and Y. Takahashi, *Geochem. J.* **46**, 297 (2012).
 [9] Q.H. Fan, M. Tanaka, K. Tanaka, A. Sakaguchi, and Y. Takahashi, *Geochim. Cosmochim. Acta* **135**, 49 (2014).
 [10] B. C. Bostick, M. A. Vairavamurthy, K. G. Karthikeyan, and J. Chorover, *Environ. Sci. Technol.* **36**, 2670 (2002).
 [11] A. Sakaguchi, K. Tanaka, H. Iwatani, H. Chiga, Q. Fan, Y. Onda, and Y. Takahashi, *J. Environ. Radioactivity* **139**, 379 (2015).
 [12] U. Sansone, M. Belli, O. V. Voitesekovitch, and V.V. Kanivets, *Sci. Total. Environ.* **186**, 257 (1996).
 [13] Y. Takahashi, Y. Minai, S. Ambe, Y. Makide, and F. Ambe, *Geochim. Cosmochim. Acta* **63**, 815 (1999).
 [14] Y. Takeichi, N. Inami, H. Suga, K. Ono, and Y. Takahashi, *Chem. Lett.* **43**, 373 (2014).
 [15] H. Suga, Q. Fan, Y. Takeichi, K. Tanaka, H. Kondo, V. V. Kanivets, A. Sakaguchi, K. Kato, N. Inami, K. Mase, K. Ono, and Y. Takahashi, *Chem. Lett.*, **43**, 1128 (2014).
 [16] Y. Moritomo, T. Sakurai, T. Yasuda, Y. Takeichi, K. Yonezawa, H. Kamioka, H. Suga, Y. Takahashi, Y. Yoshida, N. Inami, K. Mase, and K. Ono, *Appl. Phys. Express* **7**, 052302 (2014).
 [17] S. Mitsunobu, M. Zhu, Y. Takeichi, T. Ohigashi, H. Suga, H. Makita, M. Sakata, K. Ono, and Y. Takahashi, *Chem. Lett.* **44**, 91 (2014).

(原稿受付：2015年1月20日)

著者紹介

高橋嘉夫 Yoshio TAKAHASHI
東京大学大学院理学系研究科 教授
〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
TEL: 03-5841-4517 FAX: 03-5841-8791
e-mail: ytakaha@eps.s.u-tokyo.ac.jp

略歴：1992 年東京大学大学院理学系研究科博士課程終了，
1998 年広島大学助手，2000 年広島大学助教授，2009 年広
島大学教授，2014 年東京大学教授。博士（理学）。
最近の研究：分子環境地球化学。

菅大暉 Hiroki SUGA
広島大学大学院理学研究科 修士課程 2 年
e-mail: hiro-suga@hiroshima-u.ac.jp

武市泰男 Yasuo TAKEICHI
高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 助教
e-mail: yasuo.takeichi@kek.jp

ファンチャオファイ Qiaohui FAN
東京大学大学院理学系研究科 研究員
e-mail: fanqh@eps.s.u-tokyo.ac.jp

田中万也 Kazuya TANAKA
広島大学サステナブル・ディベロップメント実践研究セン
ター
e-mail: kt0830@hiroshima-u.ac.jp

坂口綾 Aya SAKAGUCHI
筑波大学アイソトープ環境動態研究センター
e-mail: ayaskgc@ied.tsukuba.ac.jp
宮本千尋 Chihiro MIYAMOTO
広島大学理学部 学部 4 年
e-mail: b112008@hiroshima-u.ac.jp

井波暢人 Nobuhito INAMI
高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
特任助教
e-mail: nobuhito.inami@kek.jp

間瀬一彦 Kazuhiko MASE
高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
准教授
e-mail: mase@post.kek.jp

小野寛太 Kanta ONO
高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
准教授
e-mail: kanta.ono@kek.jp

コンパクト STXM の開発

放射光科学第二研究系 武市泰男

Abstract

我々は、PF の軟X線ビームラインで走査型透過X線顕微鏡 (scanning transmission X-ray microscopy: STXM) を新規開発した。この装置は現在 PF の BL-13A に設置され、40 nm の空間分解能での化学状態マッピングを可能にしている。この装置の開発の経緯や特徴、性能について紹介する。

走査型透過 X 線顕微鏡

X線を集光するには、フレネルゾーンプレート (FZP) とオーダーソーティングアパーチャ (OSA) の組み合わせ [1]、または Kirkpatrick-Baez ミラーを使う方法が一般的である。STXM とは、簡単に言えば集光してマッピングも行う XAFS 実験で、軟X線領域で FZP を使うものを指すことが多い。物質の元素だけでなく価数、官能基など豊富な化学状態の情報が得られる NEXAFS の利点そのままに、数十 nm の空間分解能で像が得られる。アメリカの Advanced Light Source で開発、ブラッシュアップされてきたデザイン [2] のものが Bruker 社から販売されており、世界を席巻している。

試料を走査せず、集光でなく投影に FZP を用いる TXM (transmission X-ray microscopy) と比べた STXM の利点は、特に局所スペクトルの取得に適していることと、試料の放射線損傷が少ないことである。現在、世界の第三世代放射光施設の多くに STXM あるいは TXM が導入されている。一方、日本では最近まで軟X線 STXM はなく、立命館 SR に TXM があるのみであった。我々の開発と時を同じくして、UVSOR で新規アンジュレータビームライン BL4U に Bruker 社の STXM が導入され、2013 年より運用を開始している [3]。

STXM 開発のコンセプト

装置の詳細は文献 [4,5] をご覧いただくとして、本稿では PF での STXM を実現するにあたって必要だったこと、という点に絞って説明する。

既存のアンジュレータビームラインに STXM を導入しようとする、多くの困難が生じる。STXM 専用ビームラインでは、分光器の出射スリットを四象限スリットにして、ここを FZP の仮想光源点とする。ところが、PF にそのような仕様の既存ビームラインはない。しかも、バルクの分光実験のために作られた PF の軟X線ビームラインから供給される光は、周囲のポンプの振動など様々な要因で揺れ動いている。おまけに、PF の軟X線アンジュレータビームラインは非常にこみあっている、装置の設置・撤収ができなければならない。

以上の理由から、STXM の独自開発が必要となった。ま

ず、Swiss Light Source の STXM ビームライン PolLux に一ヶ月滞在して、Bruker タイプの STXM の構造や制御系の仕組み、実験の実際について学んだ。帰国後、新しい STXM の設計に取りかかった。設計の主要なコンセプトはふたつ、①ピエゾ駆動ステージを使い、コンパクトなデザインにすること、② STXM の主要部分を光学定盤に乗せ、安定性と汎用性を両立することである。

図 1 に、我々のコンパクト STXM (cSTXM) の模式図を示す。集光後置鏡の焦点に四象限スリットを置き、ここを FZP の仮想光源点とする。FZP 以降の各素子を収めた STXM チャンバは、図 2 のように非常にコンパクトにデザインした¹⁾。チャンバの中で、FZP、OSA、試料、検出器を動かす合計 11 軸の直進駆動ステージが、A4 サイズ程度のブレッドボードに載っている。四象限スリットからチャンバまでを一枚の光学定盤に並べ、まとめて除振する。四

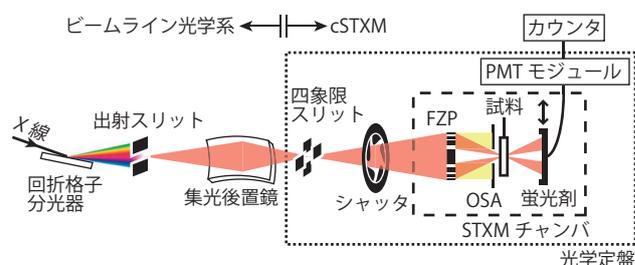


図 1 cSTXM 光学系の模式図。

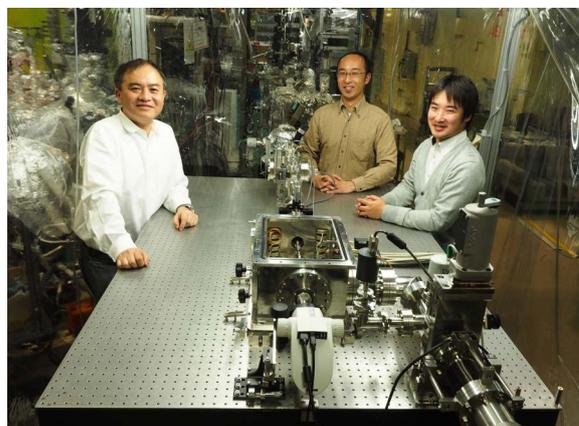


図 2 BL-13A に設置された cSTXM の外観。

象限スリットの開口は 30~50 μm 角で、後置鏡の集光サイズ (数百 μm) よりだいぶ小さい。つまりビーム強度は大きくロスするが、ここでビーム位置の振動の影響を抑えている。さらに光学定盤を動かして設置・撤収することもでき、実際に BL-13A と BL-16A で実験を行った。

試料の走査にはピエゾスキャナを使っていて、位置をレーザー干渉式位置センサでモニタしている。スキャナの駆動、位置センサの読み出し、検出器からのパルスカウンターの機能は field-programmable gate array (FPGA) 回路で処理され、制御 PC とは独立に高速なスキャンを実現している。ビームライン制御側との連携も必須で、cSTXM の制御 PC から STARS を介して分光器やアンジュレータのギャップを動かしている。

cSTXM を使った実験

図 3 に cSTXM のテスト測定の結果を示す。試料は、集束イオンビーム (FIB) を使って Si_3N_4 上にカーボン蒸着、エッチング加工して作製した。別途 Siemens star チャートを使って空間分解能を評価し、40 nm と見積もった。この値は、使用した FZP の最外ゾーン幅 ($\Delta r = 30 \text{ nm}$) で決まる回折限界 ($\sim 1.22 \Delta r$) 程度で、STXM として十分な性能を実現していることが分かる。試料位置での集光 X 線強度は、Si フォトダイオードを使って 10^7 photons/sec 程度と見積もった。画素 1 点あたりの測定時間は 10 msec 前後で運用しており、エネルギーを変化させて多数の画像を取得するイメージスタック (NEXAFS マップとも言う) データを 2 時間程度で取得できている。

我々は、「サステナブル科学」をキーワードに cSTXM を使った様々な研究を展開している。これまで、放射性セシウムを吸着する粘土鉱物粒子と腐植有機物の相互作用の研究 [6]、有機薄膜太陽電池の分子混合状態の観察 [7]、微生物による鉱物溶解のメカニズムの研究 [8] などを行った。STXM を使った研究で特に有用なのが炭素 K 端での官能基マッピングで、上記の研究ではすべて炭素 K 端での測定を行っている。現在 cSTXM を設置している BL-13A では、特にビームライン光学系の炭素汚染除去が重点的に行われており [9]、炭素 K 端のスペクトルがきちんと測定できることはとても有難い。

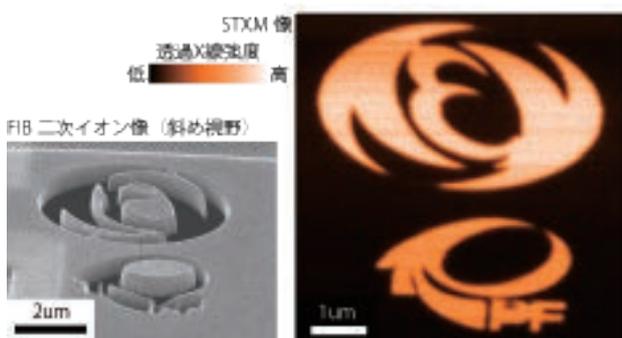


図 3 FIB で作製したロゴマークと、その STXM 像。

cSTXM の「立ち位置」

最後に、世界の放射光施設で展開されている X 線顕微鏡と比較した、cSTXM の立ち位置について述べておきたい。経験から言うと、cSTXM の基本的な性能は前述の PoLux と同じくらいである。STXM の性能は FZP のパラメータに大きく依存するが、仮に同じ FZP を使ったなら同程度の空間分解能とカウントが得られるだろう。第三世代放射光施設の偏向電磁石ビームラインと第二世代のアンジュレータビームラインが同程度、と思えば感覚的には納得できる話ではないだろうか。

回折限界の光を提供すると期待されているスウェーデンの光源 MAX-IV でも、まず STXM を導入するという。真空紫外/軟 X 線の光電子分光をよくご存知の方にはご理解いただけたと思うが、Bruker 社の STXM は、言わば VG Scienta 社の光電子分光器なのである。究極の性能を実現するにはひと工夫必要だが、まずこれを導入しておけば多くのユーザーの需要に対応でき、高いアクティビティが期待できる。

回折限界の光を使った超高分解能の X 線顕微鏡を開発しつつ、既存の STXM で多くの成果をあげる世界のライバルと、どうやって競争すればよいのか？ FIB などの試料加工技術と組み合わせた研究、*in-situ / in-vivo / operando* といった試料環境の整備、二次電池に代表される電気化学デバイスのように社会の要請に応える研究など、幅広く研究を展開していきたいと考えている。

謝辞

本研究は PF の小野寛太准教授・井波暢人特任助教、広島大院生の菅大暉氏、現東京大地球惑星の高橋嘉夫教授との共同研究で、PF の利用課題 2013S2-003 (代表: 高橋嘉夫) で行われた。PoLux の J. Raabe, B. Watts 両氏には多くのアドバイスをいただいた。また、Paul Scherrer Institute の C. David, I. Vartiainen 両氏には FZP を製作していただいた。

(脚注)

¹⁾Bruker 社の STXM と比べて、という意味。Web サイト (<http://www.bruker-est.com/stxm.html>) をご覧いただきたい。

参考文献

- [1] D. Attwood, *Soft X-Rays and Extreme Ultraviolet Radiation: Principles and Applications*, Cambridge University Press, 2007, Chap. 8.
- [2] A. L. D. Kilcoyne *et al.*, *J. Synchrotron Rad.* **10** (2003) 125.
- [3] T. Ohgashi *et al.*, *J. Phys.: Conf. Ser.* **463** (2013) 012006.
- [4] Y. Takeichi *et al.*, *Chem. Lett.* **43** (2014) 373.
- [5] N. Inami *et al.*, *J. Phys.: Conf. Ser.* **502** (2013) 012011.
- [6] H. Suga *et al.*, *Chem. Lett.* **43** (2014) 1128.
- [7] Y. Moritomo *et al.*, *Appl. Phys. Express* **7** (2014) 052302.
- [8] S. Mitsunobu *et al.*, *Chem. Lett.* **44** (2015) 91.
- [9] A. Toyoshima *et al.*, *J. Synchrotron Rad.* **19** (2012) 722.

電子デバイスの製造技術向上に期待 —有機半導体表面での構造変化を初観測—

平成 26 年 11 月 10 日

国立大学法人 大阪大学

国立大学法人 東京大学

独立行政法人 理化学研究所

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

【概要】

大阪大学大学院基礎工学研究科若林裕助准教授を中心とする合同研究グループ（大阪大学, 東京大学, 理化学研究所）は、有機半導体表面では結晶内部と大きく異なる構造が実現していることを初めて明らかにしました。有機半導体は安価、軽量のデバイス素材として、有機 EL ディスプレイなどで既に実用化されています。通常のシリコンの代わりに有機半導体を使ってトランジスタを作った場合、有機半導体の表面近傍数ナノメートルを電気が流れますが、このような表面付近の狭い領域で分子がどのように並んでいるかはほとんど知られていませんでした。

研究グループは、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）放射光科学研究施設フotonファクトリー（PF）の放射光を用い、ホログラフィの考え方をういた特殊な解析法によって、表面付近の分子の並び方が結晶内部と大きく異なる例を発見しました（図1）。さらに、この変化によって電気伝導性も表面と内部で差が出ることを理論計算によって確認しました。

今回発見されたような自発的に生じる表面構造は、自己修復機能を持つ極薄膜が半導体表面に形成されることを示しています。利用する分子を選ぶことで、分子一層レベルで伝導性を制御する、精密かつ安定な微細デバイス製造技術に繋がると期待されます。

なお、本研究は、X線回折実験・解析 若林裕助准教授（大阪大学）、試料作製 竹谷純一教授（東京大学）、理論解析 堀田知佐准教授（東京大学）及び是常隆上級研究員（理化学研究所）という協力体制のもと遂行され、研究成果は、Nature Communications の 2014 年 11 月 7 日号（英国時間）に掲載される予定です（この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20141110100000/> をご覧ください）。

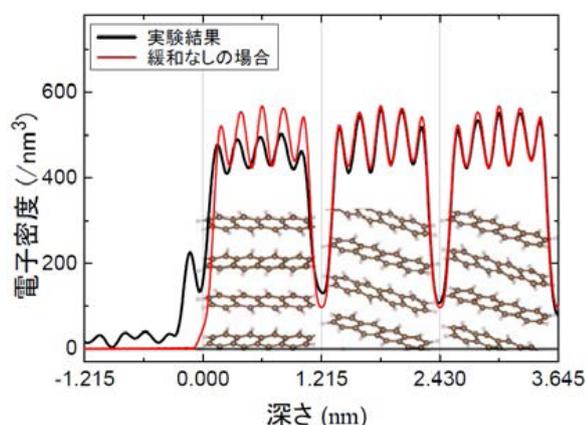


図1 テトラセン表面の電子密度分布

KEK サマーチャレンジ 物質・生命コース 実施報告

放射光科学第一研究系 熊井玲児

第8回目となるKEK サマーチャレンジが8月19日(火)から27日(水)にかけて開催され、総勢78名の学生が夏の暑い時期に研究の現場での実習をこなしました。物質・生命コースではこのうち8月21日(木)から27日(水)の7日間にわたり講義や演習が実施され、さらに放射光や中性子といった量子ビームを使った実習が12月6日(土)、7日(日)に行われました。機構内外の多くの関係者の協力のもと、無事に今年度も終了することができました。KEK サマーチャレンジは「この夏研究者になろう」というキャッチフレーズのもと、基礎科学を担う若手を育てることを目的に大学3年生を主な対象として高エネルギー加速器研究機構(KEK)の施設を有効に利用する形で2007年から実施されています。スタート当初は素粒子・原子核分野における若手人材の育成を目的に、主にこれらの分野の講義や演習が行われていましたが、物質・生命科学分野でも同じく人材育成について検討を重ねてきた経緯があり、第4回目の2010年から物質・生命コースを加えていただき、現在の形になりました。分野を概観する講義に加えて、第一線で活躍する研究者から直接指導を受ける実習では、「研究」の一連の流れを体験することができ、基礎科学の様々な分野における研究を身をもって体感する機会であり、参加者にとってこれからの進路を考えるきっかけになってほしいとの思いが込められています。

講義は、KEK 特別名誉教授の小林誠先生による特別講演をはじめ、共通講義として3人、物質・生命コースとして2人の講師の先生より、それぞれの分野における最先端の研究に関するお話をいただきました。大学での講義とは少し異なる雰囲気、参加した学生も興味深く聞き入り、講義終了後にも熱心に質問をする姿も見受けられました。



図1 サマーチャレンジでの演習の様子。

第8回 KEK サマーチャレンジ プログラム

物質コース	素粒コース			
	8/18(月)	8/19(火)	8/20(水)	8/21(木)
8:45~9:00		開講の辞		開講の辞
9:00~10:00		講義 素粒子 小林ホール	講義 原子核 小林ホール	特別講義 小林ホール
10:00~10:15				写真撮影
10:15~10:30		休憩	休憩	休憩
10:30~10:45				共通講義 物質生命
10:45~11:15				休憩
11:15~11:30		講義 素粒子	講義 原子核	
11:30~12:15		スタッフ/TAオリエンテーション(素粒4号館セミナーホール)		共通講義 加速器
12:15~12:30		昼食		昼食
12:30~13:30				スタッフ/TAオリエンテーション(物生14号館セミナーホール)
13:30~14:00		講義 統計と誤差 小林ホール		オリエンテーション(物生14号館セミナーホール)
14:00~14:30		移動		放射線教育講習・テスト(物生) 4号館セミナーホール
14:30~14:35				
14:35~15:20		オリエンテーション(素粒) 小林ホール		
15:20~15:30				
15:30~16:00		演習	演習	演習
16:00~17:30	受付(素粒) 研究本館会議室1		受付(物生) 研究本館会議室1	演習担当との顔合わせ(物生)
17:30~18:30	夕食	夕食	夕食	
18:30~21:30				懇親会 レストラン

物質コース	素粒コース					
	8/22(金)	8/23(土)	8/24(日)	8/25(月)	8/26(火)	8/27(水)
8:45~9:00						
9:00~10:00	つくば キャンパス ツアー	講義 生命科学 4号館セミナーホール	講義 宇宙 小林ホール	共通講義 放射線 小林ホール		
10:00~10:15						
10:15~10:30			休憩	休憩		
10:30~10:45						
10:45~11:15			講義 物質科学 4号館セミナーホール	講義 宇宙		
11:15~11:30						
11:30~12:15						
12:15~12:30	車上 昼食					
12:30~13:30						
13:30~14:00	東海 キャンパス ツアー					
14:00~14:30						
14:30~14:35						
14:35~15:20						
15:20~15:30						
15:30~16:00						
16:00~17:30						発表会 小林ホール
17:30~18:30	夕食	夕食	夕食	夕食	夕食	
18:30~21:30						発表会 ポスター発表 研究本館 ラウンジ
						修了式 小林ホール
						希望者 打ち上げ 研究本館 ラウンジ

サマーチャレンジのメインイベントでもある演習は、物質・生命コースでは5つの課題が用意され、参加した学生26名がそれぞれの課題にわかれて、実際の研究現場で使われている装置を用いて、KEK内外の研究者や、ティーチングアシスタント(TA)の大学院生の指導や助言のもと、一連の研究の流れを体験しました。演習中は事故等の防止のために夜を徹して実験を行うような無理をしないスケジュールになっていますが、限られた日数で行うこともあり、連日ぎりぎりまで演習を続けるグループも多かったようです。

講義と演習の合間の8月22日には、施設見学も行われました。KEKならではの大型施設をみる機会でもあり、午前中はつくばキャンパスでBファクトリーと放射光施設(PF)をまわり、午後には東海キャンパスでJ-PARCの見学を行いました。最先端の研究現場を訪ねる見学ツアー

物質・生命コースの講義と演習課題

[講義]

- 特別講演 小林誠 (KEK 特別荣誉教授)
「素粒子研究の歩み」
- 共通講義
- 物質生命 足立 伸一 (KEK)
「加速器を利用した物質・生命科学研究」
- 加速器 栗木 雅夫 (広島大学)「加速器入門」
- 放射線 鳥居 寛之 (東京大学)
「放射線の科学～物理・生命科学から環境問題まで～」
- 物質・生命コース講義
- 物質科学 佐藤 卓 (東北大学)
「中性子散乱による物質科学研究～多体電子系の理解を目指して～」
- 生命科学 鈴木 守 (大阪大学)
「形から理解する生命科学」

[演習]

- 演習課題 M01:「環境に存在する重元素の化学状態を調べる」
- 演習課題 M02:「プラズマを使って物質の状態変化を調べる」
- 演習課題 M03:「結晶の構造を読み解く」
- 演習課題 M04:「タンパク質の形を見てみよう」
- 演習課題 M05:「質量分析器を組み立ててみよう」

は、サマーチャレンジのなかでも重要な行事のひとつになっています。

日程的にはちょうど中間あたりに位置する、8月23日(土)の夜にはキャリアビルディングという企画がありました。これは、さまざまな経歴をもつ研究者にパネリストとして出席していただき、学生との交流を行う場で、研究者からこの道に進んだきっかけや経緯を紹介いただくとともに、学生からの様々な質問に答えるというものです。学生にとっては、研究者の経験談を聞くことで将来を考えるきっかけになったのではないかと思います。時間いっぱい質問が飛び交い、大変盛り上がっていました。さらに終了後もパネリストの研究者を囲んで質問を続ける学生もいたほどです。

最終日の8月27日(水)には発表会が行われました。演習課題ごとに口頭発表の時間が与えられ、実習の目的、実験内容、結果、考察について参加した学生が代わる代わる発表を行っていきました。各課題での持ち時間は限られていることもあり、要点をいかにまとめるか、課題ごとに工夫をしていました。演習期間の後半では実習の合間に発表の練習を各課題で行っていましたが、発表する内容のまとめ方や実験や考察に対する説明などは、回数を重ねるごとに上達していき、最終日の発表会にはどのグループも時間内できちんとまとめ、学会さながらの発表が行われました。口頭発表に引き続き、時間内には発表しきれなかったことなども含めて、ポスター発表が行われました。ポスターの前で実習内容について、学生どうしで活発に議論する



図2 サマーチャレンジ参加学生とスタッフ。特別講義終了後の小林誠先生を囲んでの記念写真

姿が見られましたが、口頭発表がおわった安心感からか、おだやかな顔が目立ちました。また、これに先立ち、口頭発表終了後には「未来の博士号」とかかれた修了証が、KEK 岡田理事から学生全員にひとりずつ手渡されました。

夏休みの期間に行われるサマーチャレンジでは、加速器が停止していることもあり、物質構造科学研究所の特徴ともいえる量子ビームを使った研究を紹介しつつも、実際に量子ビームを使った実習を行うことはできません。そのため、物質・生命コースでは、この数年、秋の加速器運転期間中に「秋のビーム実習」を行っています。今年は、運転スケジュールの関係から、秋というには少し遅い時期になりましたが、12月6日(土)、7日(日)にPFおよびJ-PARC MLFで、放射光と中性子を使った演習が行われました。スケジュールの関係で、全員が揃うことはできませんでしたが、21名の学生が再度集まりました。約3ヶ月後に再会した学生たちは、演習ごとに、自分たちが作った試料や装置を使って、夏の経験を活かした実習を行いました。量子ビームを使うことで、実際の研究にさらに近い体験をすることができ、演習に対する理解を深めることができたのではないのでしょうか。今年度はPFの運転時間の削減があり、実習によってビームタイムを使うことには様々な意見があるかと思います。実行委員会でもこの点は検討しましたが、若い人的資源の育成という観点から、物質・生命科学のコミュニティに対して長い目で見て貢献できると考えた上で、さらには物構研として量子ビームを使った物質・生命科学の実習は不可欠であるとの考えから実施させていただきました。来年度のサマーチャレンジは、今年度副校長の宮本彰也氏(KEK 素核研)が校長、また、PFの五十嵐教之氏が副校長という体制で開催される予定です。詳細についてはこれから決まるため、特に秋の実習については引き続き検討をしていくこととなりますが、同様の実習が行われる可能性もあることをご了承いただきたく思います。また秋のビーム実習だけでなく、夏の実習や講義についても、コミュニティのみなさまのご協力なしには実現できないため、今後ともご理解のほどよろしくお願いいたします。

International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation (MEDSI2014) の報告

放射光科学第一研究系 間瀬一彦

2014年10月20日(月)～24日(金)にMEDSI2014(International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation)がメルボルン(オーストラリア)のHilton on the Parkにて開催された。MEDSIは2000年に始まった放射光関連装置の機械設計技術に関する国際会議で、2000年から2年ごとに開催されている。国際委員の高橋直さん(SPring-8, 光源・光学系部門)にお誘いいただいたこともあり、PFからは今回初めて五十嵐教之さん(放射光科学第一研究系)、宮内洋司さん(加速器第七研究系)、間瀬が参加した。

初日(20日)は有料の講習会で、“Mechanical Stability for New Generation Light Sources”, “Properties of Synchrotron Radiation and High Heat Load Challenges”, “Optical Design and Mechanical Engineering Challenges”, “Magnet Designs for Low Emittance Storage Rings”の4件の講習が行なわれた。21-23日は通常のプログラムで、“High Power Loads and Novel Cooling”セッション(口頭発表6件)、“Mono/Mirror Design and Opto Mechanics”セッション(口頭発表8件)、“Next Generation Light Sources”セッション(口頭発表15件)、“Novel Endstation Design”セッション(口頭発表7件)、“Precision Mechanics/Other Topics”セッション(口頭発表7件)から構成されていた。プログラムと多くの発表のPDFファイルがMEDSI2014のホームページ(<http://www.meds2014.org/>)に掲載されているので関心のある方は参照されたい。すべてシングルセッションで口頭講演は質疑を含めて20分と長く、深い議論を交わすことができた。口頭講演の聴衆は70名程度であった(図1)。ポスターセッションの時間は特に設けられておらず、空いた時間にポスターを見に行く形式であった。ポスターの発表件数



図1 MEDSI2014の口頭講演会場。つねにほぼ満席だった。

は70件程度であった。

もっとも感銘を受けたのは、Phillipe Marion さんによるESRFの蓄積リング改造計画に関する口頭発表(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Phillipe-Marion.pdf>)であった。それによると、ESRFではDouble Bend AchromatをHybrid 7 Bend Achromatに変更して水平エミッタンスを4 nradから0.15 nradに下げる改造計画を進めている。2014年に計画が承認されたようで、2018年10月15日にユーザー運転を停止して蓄積リングの改造を始め、2020年6月1日にユーザー運転を再開する予定、予算は1億ユーロ(約144億円)とのことである。エネルギーと電流値、周長はほぼ現状通り(6 GeV, 200 mA, 845.98 m)、既存の挿入光源とビームラインは現状維持、入射システムは再利用という条件で、10 keVにおけるアンジュレーター輝度を現在の30倍、コヒーレンスを25倍に改善する。すでに新しい二極、四極、六極、八極、二極-四極ハイブリッド電磁石と電磁石群を設置するガーター、真空ダクト、アブゾーバー等の詳細な図面ができており、振動解析、試作も始まっている。一方、高橋直さんはSPring-8のビームエネルギーを6 GeVに下げ、Double Bend Achromatを5-Bend Achromatに変更して水平エミッタンスを2.4 nradから0.15 nradに下げるSPring-8-II計画を紹介した(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Sunao-Takahashi.pdf>)。APSにおいてもMulti Bend Achromatを採用して輝度を2桁向上させる計画を検討している(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Bran-Brajuskovic.pdf>)。2007年10月に運転を開始したばかりのDIAMONDでも2016年夏にDouble Bend AchromatをDouble Double Bend Achromatに変更して、水平エミッタンスを2.7 nradから0.25 nradに下げるとともに短直線部を増やすとのことである(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Jim-Kay.pdf>)。MAX IV(<https://www.maxlab.lu.se/node/206>)が提唱したMulti Bend Achromat蓄積リングの概念が成熟し世界の先端的放射光施設の主流となりつつあること、多くの機械技術者がその実現に向けて着々と準備を進めていること、MEDSIが最先端の技術発表会となっていて技術者の情報共有が進んでいることが強く印象に残った。日本ではSPring-8-II計画と濱広幸さん(東北大)らによる4 Bend Hybrid Achromatを採用した中型高輝度放射光計画(Synchrotron Light in Tohoku, Japan, SLi-T-J, <http://www.lns.tohoku.ac.jp/slitj/>)が提案されている。このような先端的放射光施設が日本でも早く実現し、多くのユーザーが利用できるようになることを強く願っている。

XFELに関しては、ピエゾ駆動適応ミラー(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Fan-Yang.pdf>)、液体窒素冷却X線分光器(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Xiaohao-Dong.pdf>)、ビームラインに関しては、水冷・空冷4象限マスク(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Sushil-Sharma.pdf>)、光学素子の冷却

(<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Tomoyuki-Takeuchi.pdf>), 光学素子の振動解析 (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Paw-Kristiansen.pdf>), エンドステーションに関しては, 磁気共鳴散乱測定装置 (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Alejandro-Crisol.pdf>), ナノイメージング装置 (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Francois-Villar.pdf>), 結晶構造解析装置 (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Vinay-Grama.pdf>), 超小角散乱装置 (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Joachim-Leonardon.pdf>) などの発表が特に興味深かった。関心のある方は是非 URL を参照されたい。

筆者は 21 日に “*In situ* removal of carbon contamination from optics, suppression of higher harmonics in the carbon K-edge region, and development of low-cost and high-performance non-evaporable getter (NEG) pumps” (<http://www.meds2014.org/assets/MEDSI2014/Presentation-Slides/Kazuhiko-Mase.pdf>) というタイトルの口頭発表を行ない, PF の豊島章雄さん, 田中宏和さんらが開発した光学素子の *in situ* 炭素汚染除去技術, 銅合金を用いた 4 象限可動マスク, 菊地貴司さんらが開発した高性能低コスト非蒸発ゲッター (NEG) ポンプなどを報告した (図 2)。特に *in situ* 炭素汚染除去技術は関心を集め, 質問が多かった。また, 五十嵐さんは “Double surface bimorph mirror for new high brilliance X-ray beamline, PF BL-15A” というタイトルでポスター発表を行ない, PF の短周期アンジュレーターを光源とする高輝度 SAXS/XAFS ビームライン BL-15A で採用した Double surface bimorph mirror の設計, 製作, 性能について報告した。このミラーによって, 強集光ビームと低発散ビームの高速切り替えが可能になり, タンデムビームラインの切り替えが容易に短時間でできるようになった。宮内さんは, “Beamline front end for in-vacuum short period undulator at the Photon Factory storage ring” というタ



図 2 菊地さんらが開発した高性能低コスト非蒸発ゲッター (NEG) ポンプを紹介する筆者。



図 3 Australian Synchrotron の外観。立地条件がよく, 建物も美しい。

イトルでポスター発表を行ない, 2013 年の夏の停止期間に PF リングにインストールされた短周期アンジュレーター SGU#15 に対応するために BL-15 の基幹チャンネルの更新を行なったこと, そのために新規開発されたアブソーバを中心に PF 基幹チャンネルの要素技術開発を行なったことを報告した。谷本育律さん(加速器第七研究系)は, “The vacuum system of the compact energy recovery linac” というタイトルでポスターを出し, cERL 真空システム的设计方針と開発項目, 特に低インピーダンス真空コンポーネントとしてビーム路をシームレスに繋ぐ特殊フランジや RF シールド付きスクリーンモニター, およびビームダクト内面をポンプとして作用させる NEG コーティングについて報告した。谷本さんは所用により MEDSI2014 に参加できなかったため, 宮内さんが発表を代行した。

最終日の 24 日午前には Australian Synchrotron の見学が行なわれた (図 3)。Australian Synchrotron はメルボルンの中心部からバスで 25 分程度の場所にあり, 立地条件が非常に良い。予算削減でビームライン建設が進まないとのことであったが, 完成したビームラインはいずれもよく整備されていて参考になった。Australian Synchrotron 技術者は全部で 40 名とのことなので, 人員的にも PF より恵まれている。

次の MEDSI 会議は 2016 年にスペインのバルセロナで行なわれることになった。ホストは 2010 年にユーザー運転が始まったスペインの放射光施設 ALBA である。本国際会議では多くの放射光関連技術者と知り合うことができた。バンケットは Hilton on the Park 内で行なわれ, 料理も素晴らしかった。本会議で学んだことは今後の PF 将来計画, ビームライン建設等に役立てたいと考えている。

The 12th International Conference on X-ray Microscopy に参加して

広島大学大学院理学研究科 菅 大暉

2014年10月26日から31日までの6日間、世界で最も住みやすい街の一つと言われているメルボルンにて開催された国際会議、The 12th International Conference on X-ray Microscopy (XRM2014)に参加しました。この会議はその名の通りX線顕微鏡に関する発表がメインで、X線顕微鏡の開発とそれを使用する専門家の方々が情報交換を行うことを目的として、1983年にドイツのGöttingenで始まった国際会議です。私にとってはこれが海外で開かれる国際会議への初めての参加だったので、参加を決めた時からとても楽しみにしていました。

私は現在、東京大学の高橋嘉夫教授の下で学んでいる身ですが、それと同時に学部4年生の頃から、物質構造科学研究所の小野寛太准教授のもとで武市泰男助教、井波暢人特任助教とともに小型の軟X線顕微鏡(STXM)の開発と天然試料測定への応用を行ってきました。XRM2014では、「チェルノブイリと福島の河川から採取した浮遊懸濁粒子中の有機物の分析」という内容でポスター発表を行いました。内容は、チェルノブイリと福島の河川中での放射性セシウム(原子力発電所の事故により自然界に放出)の吸着挙動が違っており、その原因を探ってみようというものです。一般に河川中でセシウムは浮遊懸濁物の中の粘土鉱物の層間に吸着するとされていますが、これまでの研究で、その吸着が有機物に阻害されることで2地域でのセシウムの挙動の違いが起こる可能性が示唆されていました(有機物による阻害効果)。そこで本研究では、阻害効果を起こしている有機物がどんな有機物であるかを明らかにしたり、阻害している様子の画像を取得したりしました。本研究は、サブミクロンメートルでの非破壊有機物観察が可能なSTXMのみで成し得たものであり、従来の電子顕微鏡観察などでは十分に行えませんでした。発表自体は、本学会の中では応用研究に位置するものです。ポスターセッションの際には、研究に関心や問題意識を持ってくれた多くの方が来てくださり、とても熱心に発表を聞いてくださいました。またその方々と英語で議論できたことは、とても良い経験になりました。更にはSPring-8やUVSORなどの、PF以外の日本の放射光施設の方々ともお話をすることができました。



図1 ポスター会場の様子(セッションの最中ではないので人がいません)。

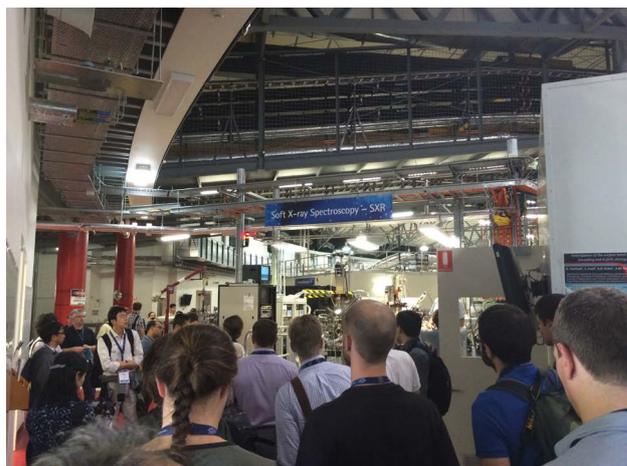


図2 オーストラリアシンクロトロンでの軟X線ビームライン見学の様子。

ヨンの際には、研究に関心や問題意識を持ってくれた多くの方が来てくださり、とても熱心に発表を聞いてくださいました。またその方々と英語で議論できたことは、とても良い経験になりました。更にはSPring-8やUVSORなどの、PF以外の日本の放射光施設の方々ともお話をすることができました。

XRM2014は400人程が参加しており、セッション内容は放射光施設の新設報告(予定も含む)や、そこに導入される装置や手法開発に加えて物質科学・生物科学・地球科学への応用まで幅広いものがありました。私がこの学会に参加して感じたことは、「世界では、今まさに、いろいろな人が様々なこと(技術開発や難易度の高い試料測定など)にチャレンジしている」ということです。そのことを間近で感じる事が出来たことが本学会に参加して得られた最も重要なことなのではないか、と考えています。具体的には、薄膜の両側にゾーン(金属の柱)をたててゾーンの高さを稼ぎ、より高エネルギーでも回折することを可能にした、両側ゾーンプレートの作成(ゾーンプレートはX線集光素子の一つで、本来は片側にたてるのが一般的)や、X線タイコグラフィ法(走査型コヒーレントX線回折顕微鏡法)のことで、得られた回折パターンに対して、位相回復計算を実行することで試料イメージを再構成する手法。この手法を用いれば、集光素子性能によって制限されてきたX線顕微鏡の空間分解能を、格段に向上させることが可能である)による試料測定で得られるビッグデータを、どのように対処して保管及び解析をするのかなどのことです。これらの発表を聞いて「考えれば出来ないことはないが、本当にやってしまうのか!!」と感じ、とても刺激になりました。

また、エクスカージョンとしてオーストラリア放射光のツアーに参加しました。施設はとても新しく洗練されていましたが、実験ホールには9つしかビームラインが建設されておらず、PFとは全然違うのだなという印象でした。ここではXAFSと軟X線顕微鏡のビームライン担当者との議論の時間があつたため、装置の解説を受け、応用研究の話をしました。ここでも最新の研究に触れることが出来

きて大変勉強になりました。

国際会議のもう一つの楽しみである開催地の様子について記します。メルボルンは人口430万人を擁するオーストラリア第2の都市で、街を歩いていると様々な言語が聞こえてくるほど人種・文化的多様性に富んでいると感じました。先にも述べましたが、英誌エコノミストの調査部門、エコノミスト・インテリジェンス・ユニット (EIU) が発表している、「世界140都市の住みやすさを比較した2014年のランキング」では、メルボルンが4年連続のトップとなっているようです。その街並みはイギリス風の建物と美しい庭園が点在しており、別名ガーデンシティとも呼ばれているとのこと。一言で感想をいうと、最高に住みやすそうな街です。また宿泊地付近を散策している際に、現地の方とお話をしたのですが、「ここはパークがあって自然豊かですね。」と僕が言った際、「いやいや、これはパークではなくて、ガーデンなんだよ。パークとは呼ばないでほしいな。」と、その方に言われてしまいました。メルボルンの方々は庭園を誇りに思っているのだなと感じました。さらに、市街地近くの観光名所としては、動物園、博物館、ビクトリアマーケット、ロイヤルエキシビジョンセンターに加えて、地上88階からの景色を楽しめるユーレカタワーなどがありました。そして、食に関しても最高で、洋食(ステーキやハンバーガーなど)はもちろんのこと中華料理や日本食、その他のアジア料理までとても選択肢豊かでした。中でもこれは書いておかなければ、と思ったのですが、滞在中に食べたステーキとハンバーガーは、これまで食べた中で一番美味しかったです。これがステーキなのか！ハンバーガーなのか！！という感じでした。オーストラリアを訪れた際には、是非とも(お肉の)本場のステーキとハンバーガーを召し上がってみて下さい(値段は張りますが、それに見合った味が楽しめると思います)。

最後になりましたが、今回このような執筆の機会をいただけたことに心より感謝いたします。また、本学会に参加して最先端の技術に触れることができ、とても勉強になりました。この経験を忘れることなく、今後の研究に活かしていきたいと考えています。



図3 地上88階から眺めたメルボルン中心部。

IUCr MaThCryst & CIMS Workshop "Symmetry Relationships between Crystal Structures with Application to Structural Phase Transitions" に参加して

放射光科学第一研究系 斉藤耕太郎

2014年10月下旬にインド・バラナシにて行われた対称性と構造相転移に関するワークショップに参加してきた。国際結晶学連合 IUCr の数理結晶学委員会 (MathCryst) は年数回の頻度で結晶学に関する教育活動を文字通り世界中で展開しており、本イベントは同じく IUCr の無機物・鉱物構造委員会 (CIMS) と共同で開催された。講師はローヌ大学の Nespolo 教授、バスク大学の Aroyo 教授、ラウエ・ランジュバン研究所の Rodriguez-Carvajal 教授、バラナシヒンドゥー大学の Pandey 教授であった。Aroyo 氏は固体物理学・結晶学関連のウェブサービスを豊富に揃えた Bilbao Crystallographic Server の運営者として、また Rodriguez-Carvajal 氏は現在私が主に使用しているリートベルト解析ソフト FullProf の作者として以前から名前だけは存じており、小規模なワークショップで両者の講義を受けられる機会はヨーロッパの外ではなかなかないだけに非常に楽しみであった。Nespolo 氏は本誌2014年11月号の報告にある通り、8月に KEK で開催された対称性・群論トレーニングの講師も務めており、前述の Aroyo 氏とともに結晶学の教育活動のため文字通り世界中で活躍している方である。ワークショップにはインド全土から30名ほどの学生やポスドクが参加しており、中には南部から電車で24時間以上かけてきた学生もいた。数理結晶学の名物講師や有名ウェブサービス・解析ソフトウェア開発者の講義が自国で受けられる貴重な機会だからだろうか。一方、国外からの参加者は KEK から自分を含めて2名、中国から1名のみであった。国外からの数少ない参加者だからか、なんの功績もない無名の有期雇用若手研究者である私に空港までの送迎がついたのは大変恐縮であった。

本ワークショップの特色は、群論・空間群の基礎から始まりながらも最終的には具体的な物質の構造相転移を規約表現を用いて理解し、Bilbao Crystallographic Server の便利な出力機能と FullProf を連携させて実際に解析してみようという点である。Nespolo, Aroyo 両氏による結晶学や群論の基礎部分の講義は、世界中を飛び回っているだけあって退屈に感じることはない非常に洗練された内容であった。Rodriguez-Carvajal 氏による FullProf の実習は、マニュアルにその機能の存在を示す以上の記載がなくソフトウェアの更新記録にわずかな情報が記載されているだけの機能を使ったものであり、大変勉強になった。FullProf Suite という統合解析環境の一部として配布されていることからわかるように、FullProf は回折データを様々な角度から解析できる機能を持つソフトウェアであるが、マニュアルは10年以上更新されておらず、新機能や仕様変更についてはソフトウェア更新情報に更新差分として最低限の記述

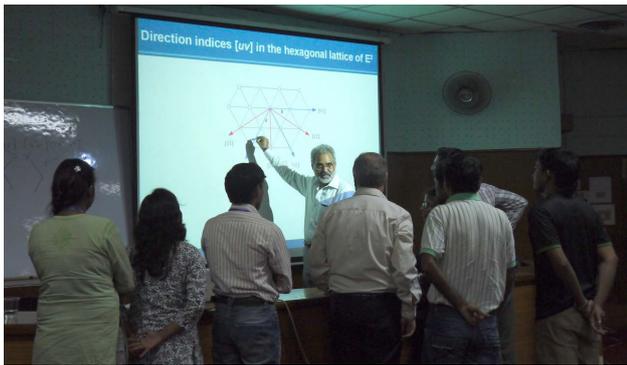


図1 講義後はこのように講師の周辺に必ず人だかりができていた。写真中央は現地オーガナイザーである Pandey 教授。

があるのみというやや不親切な部分がある。また、搭載されている数々の機能の御利益が新規ユーザーにも理解できるような実践的なチュートリアル教材も充実しているとは言いがたく、御利益を得るための細かなノウハウもヨーロッパに点在するユーザーコミュニティ内での直伝か、無骨なエラーメッセージしか吐いてくれないコンソールとエラー直前の出力で事切れた out ファイルを見比べる作業で構成される孤独な試行錯誤から得る必要がある（もちろんメーリングリストや研究者用質問サイトでも具体的な質問をすれば熟練ユーザーの回答を得られるが、具体的な質問をできるレベルまでは往々にして自力で到達しなければならない）。そんな中で、試してみたいと思ってはいたものなかなかやる気のおこらなかった Simulated annealing（最適化法の一つ）と、それを使った規約表現による構造歪みの解析をソフトウェア作者から学べたこの機会は、国際線に乗る必要こそあったがそれでもショートカットだったように思う。Pandey 氏の講義は構造相転移の概論とペロブスカイト構造に見られるフォノンモードに関するものだったように記憶しているが、インド英語に慣れていない私にはいささか聞き取りが困難でほとんどノートを取れなかった。本ワークショップ最大の悔いである。余談になるが、Nespolo 氏は東京大学で博士号を取得し現在は日本人女性と結婚しており、日本語で講義を行えるほど日本語が上手な方である。昼食時に私が彼の後ろでナンが焼けるのを待っていたら、彼はニコニコしながらこちらを向き「インド料理がなぜ美味しいか知っていますか？ナンでもあるからです」とスパイシーな香りただようイタリアンダジャレを披露してくれた。空腹の上に不意打ちだったので「東大でダジャレの学位も取得されたんですか？」と返せなかったのがとても残念である。

5500 km の彼方から 10 台ほどの古くて大きな扇風機がびゅーびゅーがたがた騒々しい講義室にやってきて 5 日間毎日 9 時から 17 時半ごろまで講義を受ける体験は、アパートから 15 分程度の空調の効いた小綺麗な講義室で受ける学生時代の集中講義とは質的に異なる濃密なものだったように思う。先の夏に行われた対称性・群論トレーニングが満員御礼になり、第二回の開催が決定したことから分かる通り、群論や空間群というのは適用範囲が広く非常に

有用な道具であると同時に、時に決して避けられない重要な概念を含む考え方であるが、群論・空間群を（そこそこであれ）使いこなせていると自信を持って言える人は少ないのではないか。かく言う私もそのような自信を全く持っておらず、自分が関わっているテーマでどうしても必要になった部分をその都度教科書や文献を拾い読みして対応してきたクチである。うまく対応してきたという自信すらない。群論の教科書で自習してみてもひたすらバットの素振りをしているようで、1 と 0 と -1 が並んだ表から同じような表を作り直して一体 どうしろというのだというどうしようもない感想しか抱けなかった。「対称性から自明」などという言葉は本当に恐ろしくてしょうがない。しかし、今回のワークショップでは具体的な物質の構造相転移を規約表現を用いて実際に手を動かして解析するという極めて実践的ではっきりした目標があったせいもあり、指標表の計算といったバットの素振りも苦にならず最後に具体例でジャストミートの感触を体験できたのが非常によかった。

インドの街を初めて目にした驚きは後述するが、ワークショップに関してもいくつか驚きとまでは行かずとも印象的だったことがある。初日の朝に現地オーガナイザーである Pandey 氏が講義室前方に置かれたバラナシヒन्दゥー大学の開学の祖の胸像に花輪を掛け、女性が裏声のような高い声で歌う非常にインドらしい大学校歌のような音楽が講義用スクリーンに映された無料音楽再生ソフト VLC Player を使って数分間再生されたのちに、Pandey 氏が開催挨拶を述べるというワークショップ開始に際した一連の流れもその一つである。また、これまであまりインド人研究者や学生と交流を持ったことのない身ながらも、プログラミング関連の質問サイトや SNS を見てなんとなく感じていた「インド人はよく質問する」という印象が強化された。どんなことでも（文脈に沿わないことであろうと）躊躇せずに質問し続ける姿勢がすさまじいのだ。講義中の質問は当然のこと、休憩時には必ず講師の周囲に人だかりができていた。また、これは特異な例であると思うが、私が講義終了後に講師に質問しにいったら先に質問していたあるポスドクが講師の回答のたびに "Suppose..." と新たな仮定を持ち出し質問を展開させ続けていた。すぐ後ろでイライラしながらずっと待っている私だけでなく数時間の講義を終えた講師も参っているのは容易に見て取れたが、我関せず延々と質問を続けるその姿勢は真似したくはないものすごいなぁという感想を抱かざるを得ないものであった。

開催場所となったバラナシヒन्दゥー大学 BHU に関しても少し記しておきたい。BHU は紀元前から続く宗教都市バラナシの南端に位置し、Wikipedia によると筑波大学筑波キャンパスの倍の面積を持つ半円状の巨大キャンパス内には在籍数の半数以上に相当する約 1 万 2 千人の学生が住んでいる。いわゆる寄宿制大学と呼ばれるもので、元英国領によく見られるシステムのようなのである。BHU のポスドクに聞いてみると有名国立大学であるため地方から来ている学生も多く、彼らにとってはキャンパスの外で暮らすよりもキャンパスの中の方が安全で暮らしやすいとのこと

だった。地方から来たインド人学生にとってキャンパスの外がどう危険なのかは聞きそびれた。ワークショップのある講義棟から参加者全員が泊まるキャンパス内のゲストハウスへの帰り道では、キャンパス内の交差点に点在するカフェ的機能も持ったキオスク周辺に学生が集まっており、友人たちとの"学住"近接生活は楽しいだろうと想像していた。また、キャンパス内は市街地とは別の送電系統で電気が引かれており停電が起こりにくいので大多数の教員もキャンパス内の一戸建てに住んでいるらしい。大学教員とはかようにも優遇されうるものなのかと驚いた。水回りや空調設備等の様子は全くわからないものの土地と建物を提供してくれるという点だけでも学生への待遇が良いようにも思えるが、一方で大学ドメインのメールアドレスは学生には発行されないようである。

バラナシの街自体については、空港までの往復とエクスカージョンのガンジス川クルーズの道中以外で見ることがなかったのではほとんどコメントできない。ヒन्दゥー教において最も神聖とされ、魂の救済を求めて全国から死期の近い人たちが集まるというこの街を歩き回ることができなかったのはとても残念である。なんの体験にも裏打ちされていないただの戯言に過ぎないが、唯一言えるのは、渡航前にバラナシについての日本語情報をネットで探したときにやたら目についた「あそこは危険だ」「こいつに気をつけろ」といったある種の脅しは、どれも格好のカモとして各国の観光地で人気の日本人観光客限定の"危険"なのだろうということだけだ。また、街を見ての感想ではないが、空港からの送迎だけで十分過ぎるほど体験できたことがある。インドの道路事情である。旅行者の目からは全員が守っている交通ルールは「ぶつからないようにする」だけのように見えた。あるいは「ぶつからなければどうしてもいい」と言い換えてもよいかもかもしれない。空港と市街地を結ぶ道路はなんとなく左右に分かれて流れている車線のない道だった。常に追い越しているかされているかという状況が続き、対向車線でも常に誰かが追い越しているので頻繁に同乗者としてチキンレースへの参加を余儀なくされた。送迎役のドライバーに「ここで死んで魂が救済されるのはヒन्दゥー教徒だけですか？」とジョークの一つでも飛ばせればよかったが、残念ながらそのような余裕がないほどヒヤヒヤしっぱなしだった。ちなみに、追い越す際に追い越すぞーと知らせるためにクラクションを鳴らす習慣があるようで、反対車線も含めて常に追い越しが発生している道路ではこれが非常にうるさくてたまったものではなかった。信号がなく混雑した交差点では当然クラクションを鳴らし自己主張をめいっぱいして行きたい道を切り開く必要がある。行く手を阻む邪魔なものにはクラクションを鳴らすたくましさとか図々しさがないと到底この国では目的地には着けそうもない。ワークショップでの質問魔にも「長すぎるぞいい加減にしてくれ」くらいのクラクションを鳴らすべきだったのだろう。一方で、路上に寝転がる牛は邪魔ではないらしく誰もクラクションを鳴らさず、静かによけるだけだったのが印象的であった。異なる文

化で特別扱いされているものに遭遇するのは本当に面白い。

同業者や友人などとの会話でヨーロッパ出張について触れると「いいなあ」と羨ましがられることが多いが、出張でインドへ行くと話すと「なんでまたインドへ？」と聞かれたりインドで苦い体験をした人から同情の目を向けられることが多かった。幸運にも、同情に足る出来事は自室のシャワーが壊れていたのと蚊取り線香の存在を教えてもらうまで二晩ほど夜を共にした蚊たちにたくさんの食事を提供したこと程度で、制限なくもらえた殺菌済みのパック入り飲料水と肉なし酒なしネットなしの規則正しい生活のおかげで体調はすこぶる順調であった。そのおかげもあるだろうが、街を歩く機会がなかったもののそれでも目に入るすべてが新鮮であった今回の出張は非常に楽しいものだった。ここには書ききれなかった驚きもまだまだたくさんある。学会等でインドに行く機会がある方は是非空調の効いた(あるいは古い扇風機がずらっと並んだ)会場から外に出て "Incredible India" を感じて欲しい。

CCP4 Crystallography School and Workshop: From data processing to structure refinement and beyond ワークショップ開催報告

放射光科学第二研究系 松垣直宏

2014年11月4日から8日にかけて、「CCP4 Crystallography School and Workshop: From data processing to structure refinement and beyond」が Photon Factory において開催されました。このワークショップは、タンパク質結晶構造解析のソフトウェア開発プロジェクト CCP4 (Collaborative Computational Project No. 4) が構造生物学の分野の大学院生やポスドクを対象に行っているもので、米国、欧州、アジアを中心に年2~3回程度のペースで開催されています。直近では、米国 APS (Advanced Photon Source) で6月末に開催されました。タンパク質結晶学への入門レベルのコースとしてではなく、CCP4 ソフトウェアの使用経験と結晶学に関するある程度の専門知識を有する人を想定して、ソフトウェアのバックグラウンドやより高度な構造解析技術を学べる場です。回折データ処理から位相決定、構造精密化、構造の検証とデポジットまで、Mosflm, Pointless/Aimless, Refmac, ArpWarp, Phaser, Coot, SHELXC/D/E, Balbes, Mrbump, Buccaneer といった有名なソフトウェアの講義・チュートリアルを開発者自身から受けることができるという、大変魅力あふれるものでした。また、ワークショップの目的が「回折データ処理や構造精密化において直面している具体的な問題に対処すること」となっていることも大きな特色です。生徒は現在問題となっている(要するに解析に困っている)データ等を持ってくることを推奨され、ワークショップでは人数を絞って講師・生徒一体となって個々の問題解決に取り組む

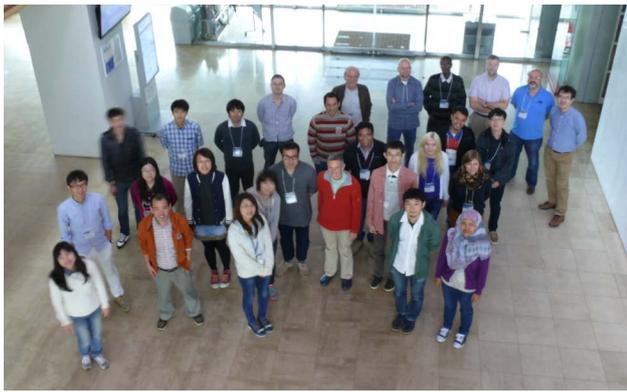


図1 講師・生徒の集合写真(4号館1階ホールにて)

ことが期待されていました。

2014年6月頃からCCP4BB(CCP4関連の掲示板)等でアナウンスを始め、世話人のCharles Ballardさんと連絡を取りながら秘書の高橋良美さんと準備を進めました。9月中旬に生徒の募集を締め切った段階で、定員20名程度のところ26名の応募がありました。その後旅費が出せない等の理由でインド人2名のキャンセルがあり、最終的にはほぼアジア圏の(うち半数以上が日本人)24名の生徒がワークショップに参加しました。一方、講師は日本人3名を含むべ14名という体制でした。

ワークショップはKEK4号館2階輪講室を5日間借り切って行われ、基本的に午前中の講義、午後のチュートリアルという形式で進みました。講義はオープン形式で参加者以外でも聞くことができ、PFの構造生物学センターの学生・ポスドクや他大学の職員も参加していました。一方午後のチュートリアルは参加登録した生徒限定となり、事前にセットアップされたノートPCを用いて実際にCCP4ソフトウェアの使用法を学ぶというもので、例題を解くなどして理解を深めます(ちなみにワークショップ開催前の2日間、Charlesさんがほぼ一人で20数台のレンタルPCへのインストール作業を夜遅くまで行っていました)。特徴的なのは毎日チュートリアルの後に行われる「Problem Solving」というセッションです。これは生徒個々の直面する問題を講師と一緒に解決することに主眼が置かれていました。生徒によっては構造解析がうまくいかず研究が止まっていたりします。そのデータが使い物になるのか、それともあきらめて新しいデータを撮った方が良いのか、それだけでも知りたいわけです。講義やチュートリアルではやや遠慮気味だった生徒も、この場で解けずにいつ解ける、とばかりに積極的に取り組んでいました。CCP4のソフトウェア群は大変優れており、回折データが良ければほぼ自動で構造解析を進めることが可能なほどです。反面、データの質が悪いと、ソフトウェアをブラックボックスとして使っていたユーザーはたちまちどうしてよいか分からなくなってしまいます。ワークショップに持ち込まれてきたデータの多くは分解能の低いもの、多結晶・双晶となっているもの、分子置換の解がはっきり得られない等、扱いに一工夫が必要なものでした。これには時間がかかります。

Problem Solvingのセッションは毎晩夕食後も続き21時からいまでやっていましたが、夜遅くにもかかわらず講師の人々はこのセッションが一番楽しそうでした。

5日間ぶっ通しのワークショップ最終日の11月8日(土)、Problem Solvingセッション終了後(この日も20時ころまでやっていた!)講師全員で大穂の「一休」に集合し、ささやかな宴会を行いました。構造生物センターの千田俊哉センター長、千田美紀さんらもビームタイム後に合流し、講師のみなさんの労をねぎらいました。驚いたことに、日本「通」のCharlesさんは、Rajさんと数日前すでにここに飲みに来ていたそうです。

本ワークショップは、大学院生やポスドクにとってCCP4ソフトウェアの開発者から直に学べる貴重な機会であるのはもちろんですが、開発者たち自身にとってもユーザーのナマの声が聞け、今後のソフトウェア開発へのアイデアを得るチャンスと考えているようでした。Problem Solvingセッションが重視されているのはそのせいもあるでしょう。このようなワークショップが定期的になかも参加費無料で開催され続けていることは、非常に素晴らしいことです。特にここ数年は2年毎に沖縄(!)で開催しているようで、来年も沖縄でやる事が決まっています。読者の皆さん、是非参加を検討してみてくださいはいかがですか?

個人的な話になりますが、ワークショップが秋のビームタイム開始次期と重なってしまい、かつ自分担当のビームラインでトラブルが頻発したため、ワークショップの現場にあまり居ることができませんでした。今回は生徒になったつもりでワークショップにフル参加したかったのですが、それができず残念です。ローカルホストとしての力不足はワークショップの事務一切を取りまとめていただいた高橋さんに助けていただきました。この場を借りて感謝いたします。

ワークショップホームページ:

<http://www.ccp4.ac.uk/schools/Japan-2014/index.php>

講義に用いられた資料がアップされており、誰でも見ることができます。

プログラム:ワークショップのプログラムは以下のとおり予定されていましたが、時間に関してはかなり柔軟に進められていました。

Day 1 Data Collection and Processing

9:00 – 9:45 Welcome and overview:

Charles Ballard (STFC Rutherford Appleton Laboratory, UK)

9:45 – 10:30 Data collection at synchrotron:

Naohiro Matsugaki (KEK, Japan)

11:00 – 11:45 Data processing: *Phil Evans (MRC-LMB, UK)*

11:45 – 12:30 Data Scaling: *Phil Evans*

14:00 onwards CCP4i introduction, Data processing tutorial

Problem solving (講師 + *Takanori Nakane (Univ. Tokyo, Japan), Daria Beshnova(EMBL, Hamburg, Germany)*)



図2 Problem Solving セッションの様子。講師が生徒の隣に来て一緒に問題解決に取り組む。連日21時ころまでやっていた。

Day 2 Experimental Phasing

9:00 – 9:45 Data collection strategies (and continuation of data collection): *Phil Evans*

9:45 – 10:30 Twinning: *Andrea Thorn (MRC-LMB, UK)*

11:00 – 11:45 EP using SHELX: *Andrea Thorn*

11:45 – 12:30 Automatic EP using CRANK/CRANK2:
Navraj Pannu (Leiden Institute of Chemistry, The Netherlands)

14:00 - onwards EP tutorial Coot brief introduction

Problem Solving

Day 3 Molecular Replacement

9:00 – 9:45 Manual MR:

Andrey Lebedev (STFC Rutherford Appleton Laboratory, UK)

9:45 – 10:30 Automatic MR:

Garib Murshudov (MRC-LMB, UK)

11:00 – 11:45 Introduction to Coot:

Bernhard Lohkamp (Karolinski Inst., Sweden)

11:45 – 12:30 Density Modification: *Navraj Pannu*

14:00 – onwards EP Tutorial, DM Tutorial, Coot Tutorial

Problem Solving

Day 4 Model Building and Refinement

9:00 – 9:45 Refinement: *Garib Murshudov*

9:45 – 10:30 Refinement restraints: *Garib Murshudov*

11:00 – 11:45 Arp/Warp automatic building:

Victor Lamzin (EMBL, Hamburg, Germany)

11:45 – 12:30 Buccaneer and Coot: *Bernhard Lohkamp*

14:00 - onwards Model building and Refinement tutorial

Problem solving

Day 5 Ligands and analysis

9:00 – 9:45 Arp/Warp ligands:

Joana Pereria (EMBL, Hamburg, Germany)

9:45 – 10:30 Oligimers and analysis:

Eugene Krissinel (STFC Rutherford Appleton Laboratory, UK)

11:00 – 11:45 Zanuda and pathologies: *Andrey Lebedev*

11:45 – 12:30 Deposition at the PDBj:

Ito Nobutoshi (PDBj, Japan)

14:00 - onwards Ligand tutorial

Problem solving

企業研究者向け XAFS 講習会 (2014) 開催報告

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

君島堅一, 須田山貴亮, 古室昌徳

放射光科学第二研究系

木村正雄, 阿部仁, 仁谷浩明, 武市泰男, 丹羽尉博

2014年12月4・5日の2日間にわたり、企業に在籍する研究者を主な対象として、PFにてXAFS講習会を開催しました。現在PFでは、文部科学省の補助事業「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」において「トライアルユース制度」を設けて、PFでの企業ユーザーによるアクティビティの拡大を推進しています。今回の講習会は、この事業の一環として、新規ユーザー開拓を目的に開催しました。近年、特に材料化学の分野では、XAFS実験は一般的なツールの一つとして認識されてきていますが、一方で、放射光の利用に関しては、どのように実験を始めればよいのか分からないなど、全くの放射光実験初心者にとっては敷居が高いとの意見も多く聞かれます。本講習会では、XAFSの基礎的な理論から産業界での実例まで多岐に渡る講義と、実際のビームラインでの測定実習を通して、「XAFSがどのような原理に基づいて、どのような測定を実際に行ない、データを解釈することによって、何がわかるか」ということを理解できるようなプログラム編成にしました。当日は、講義は24名、ビームライン実習は17名の方に参加頂きました。

1日目は、XAFSの講義を行ないました。講師として立命館大学の稲田康宏先生をお招きし、「材料解析のためのXAFSの基礎」と題してXAFSの基礎的な原理から講義して頂きました。物質と光の相互作用の説明から実際の材料開発における測定まで、幅広い内容でありながら非常に分かりやすい講義をしていただきました。PFの丹羽からは、「XAFS実験の実際」と題して、ビームラインの光学系・検出器の説明から、実際に実験を行うにあたって注意する必要があること、陥りやすい失敗について講義がありました。午後からは、長年PFのユーザーでいらっしゃる(株)MCHC R&D シナジーセンターの岡本薫先生に、「化学工業を支えるXAFS」と題して、リチウム電池材料など実際の企業におけるXAFS実験の利用例について講演頂きました。また、企業ユーザーの立場から、PFを利用するメリット・デメリットについても紹介頂きました。PFの仁谷からは、「解析演習」として、XAFSの解析ソフトであるAthenaとArtemisを使って、XAFSの生データをど

のように解析するかを演習形式で講義いたしました。この演習では、参加者に PC を持ち込んで頂き、標準的な試料のデータの解析を実際に行ないました。PF の古室からは、PF で実施されている産業利用の制度の説明を行いました。

2 日目は、一日使ってビームラインでの測定実習を行ないました。午前中は、透過法 XAFS 実験の基礎として、参加者に実際に操作して頂きながら、ビームラインの調整・モノクロメータのエネルギー較正から、試料の測定までを行ないました。午後は、3 つのビームラインを使い、各ビームラインに特徴的な測定手法の実習を行ないました。BL-9A では、転換電子収量法と蛍光法の同時測定による、表面敏感/バルク測定を、BL-9C では、in situ システムを用いて、銅の酸化還元反応の時分割測定を、BL-12C では、多素子 SSD を用いた蛍光 XAFS 法による希薄試料分析実習を行ないました。また、実験の待ち時間を利用して、XAFS 以外の PF ビームラインの見学を行ないました。

実習後に実施したアンケートの結果から、講習会の内容について、44%の方から十分満足(期待以上)・56%の方から満足(期待していた程度)との評価を頂きました。一方で、プログラム編成の都合上、1日目に講義を、2日目にビームライン実習を集約する必要があり、一部から「講義と実際のビームライン実習の関係がわかりにくく理解できなかった」との声を頂きました。参加者のバックグラウンドが多岐にわたることから、講義や実験内容の水準を決めることが難しいと感じました。これらの意見は、次回以降の講習会に反映させたいと考えております。また、今回参加されたうちの約半数(48%)の方は、これまでになんらかの形で XAFS 実験を経験されていました。実際に XAFS 法をツールとして利用している方でも、基礎的な知識を習得する機会が求められていると感じました。今回の講習会では、ビームタイム等の制約があり、参加者からの持ち込み試料の測定は行なうことができませんでしたが、次回以降の開催では検討したいと思います。

このような講習会は今後も定期的に開催したいと考えておりますので、興味を持たれました方は、次の開催時にご応募いただければと思います。

最後になりますが、年末のお忙しい中、講義をして下さ



図1 講義の様子



図2 ビームライン実習の様子

いました諸先生、また、サポートして下さいました秘書・事務の方々、放射線管理室の方々に、この場をお借りしてお礼申し上げます。ありがとうございました。

【プログラム】

2014年12月4日(木) 1日目

- 8:45 ~ 9:20 受付・事務連絡
- 9:20 ~ 9:30 開会の挨拶 KEK-PF 木村正雄教授
- 9:30 ~ 10:20 「材料解析のための XAFS の基礎」
立命館大学 稲田康宏教授
- 10:30 ~ 11:30 「XAFS 実験の実際」
KEK-PF 丹羽尉博技師
- 13:00 ~ 13:50 「化学工業を支える XAFS」
(株) MCHC R&D シナジーセンター
岡本薫 副主任研究員
- 14:00 ~ 16:30 「解析演習」KEK-PF 仁谷浩明助教
- 16:30 ~ 16:45 PF における産業利用
KEK-PF 古室昌徳リエゾン
- 16:45 ~ 16:55 トライアルユース実施例の紹介
“超伝導蛍光収量 X 線吸収微細構造分析装置の紹介”
産総研 志岐成友主任研究員
- 17:00 ~ 17:10 閉会の挨拶

2014年12月5日(金) 2日目

午前の実習 9:00 ~ 12:00

安全関係説明・ビームラインの調整・基本的な透過測定方法の実習

午後の実習 13:00 ~ 18:00

ビームライン (BL-9A, BL-9C, BL-12C) ごとに異なる実習

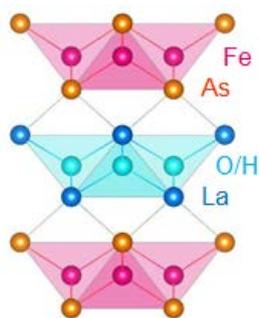
- (1) BL-9A: 転換電子収量法 (CEY) と蛍光 (Lytle 検出器) の同時測定による表面とバルクの測定
- (2) BL-9C: CuO の酸化還元反応の in situ 測定
- (3) BL-12C: 多素子 SSD 検出器を用いた実験

PF 滞在記 - マルチプローブと鉄系超伝導 -

東京工業大学元素戦略研究センター 山浦淳一

話は20年前にさかのぼる。当時、私は東京工業大学の化学専攻の学生で、磁性を持つ有機伝導体の物性を研究していた。その中で、 $(BEDT-TTF)_3CuBr_4$ という物質を合成し、その磁気構造を調べる目的で、東京大学におられた現 PF 施設長である村上先生と PF の BL-4C にて X 線磁気散乱実験を行うことになった。結局、強度の問題で測定できなかったのであるが、初めての大型施設での実験ということで貴重な体験をさせていただいたことを今でも思い出す。その後、東京大学物性研究所にて、結晶構造解析と物質合成を中心に仕事をしていた。柏とつくばはとても近いのであるが、放射光実験というと播磨へ行く日が続いていた。ところが、2年半前にスタートした文部科学省の元素戦略プロジェクト [拠点形成型] 電子材料領域で東工大元素戦略拠点に参加することになり、2012年12月に東京工業大学の元素戦略研究センターへ着任した。東工大拠点では、革新的な電子機能の設計と実現を目指すことになっており、KEK 物質構造科学研究所の構造物性研究センター (CMRC) が副拠点となって、PF での X 線と光電子、J-PARC での中性子とミュオンといった量子ビームを用いて、新機能物質の測定を行っている。その中で、私は KEK 常駐で主に X 線回折実験を担当している。

前置きが長くなったが、PF での研究を一つ紹介させていただきたい。CMRC では、元素戦略プロジェクトに参加しているメンバーを集めて報告会を設けている。2012年12月の最初に開かれた会で、ミュオングループ博士研究員の平石雅俊氏が新しい鉄系超伝導体 $LaFeAsO_{1-x}H_x$ で未知の磁気相の可能性を報告した。鉄系超伝導体とは、2008年に現東工大元素戦略研究センター長である細野秀雄氏らによって見出された銅酸化物に続く新しい高温超伝導体ファミリーで [1]、現在の物性物理における一大トピックとなっている。結晶は Fig. 1 のような層状構造をとっており、元素の組成比を数字で表して 1111, 122, 111, 11



$LaFeAsO_{1-x}H_x$

Figure 1
Crystal structure of $LaFeAsO_{1-x}H_x$.

系といった多数のシリーズがある。どのシリーズでも、鉄の d 電子が物性の主役となっている。 $LaFeAsO(La1111)$ は、最初に発見された鉄系高温超伝導体の元になる物質で、低温で反強磁性金属状態になる。このようなノンドープ体は、一般に超伝導を生み出す元という意味で母物質 (母相) と呼ばれ、その基底状態の性質は超伝導の性質と強い関連がある。この母物質の酸素サイトをフッ素で置換すると、鉄に電子がドーピングされて超伝導が発現する。最高の超伝導転移温度は、 $T_c = 27\text{ K}$ (フッ素 8%) である。ところが最近、細野グループでフッ素 F の代わりに水素アニオン H^- をドーパントとして用いる合成法が開発された [2]。これにより、 $La1111$ に対するフッ素の固溶限界が 20% であったものが水素では 50% 近くに広がり、Fig. 2 に示した相図で、これまでフッ素置換で報告されていたものと同様の超伝導第一相 (SC1) に加えて、超伝導第二相 (SC2) が見出されている。また、常伝導物性は、高ドープ側の方で非フェルミ液体状態となっていて、相図右側で異常が現れている。大事な点は、高ドープ側の SC2 相の方で T_c の最大値が 36 K と、SC1 相よりかなり高くなっていることにある。このような 2 つの山を有する超伝導相図は全ての高伝導体の中で非常に珍しく、その存在理由はこれまでわかっていなかった。

平石氏の報告は、この SC2 相よりさらに高水素置換側に反強磁性相が存在するというもので、これは実に不思議な現象である。なぜなら通常の高伝導体では、母物質において最も電子相関や磁気相関が強く、そこへ電子やホールをドーピングすることで超伝導が発現しており、ドーピングするほど各相関が弱まって通常の金属状態になるのが常である。従って、これまでの高温超伝導体における常識に反する結果が出てきたのである。この結果を受けて、1週間後に PF にて低温 X 線回折実験が、2週間後に J-PARC で中性子線回折実験が行われた。その結果、高水素置換側にも、磁気秩序相と構造転移の存在が明らかになった [3]。

Fig. 2 に $LaFeAsO_{1-x}H_x$ の決定された磁気構造と低温構造の様子を示す。新しい磁気/構造秩序は相図上の AF2 相と表されたところにあたり、ほぼ同じ温度で出現している。鉄系超伝導体の母物質の多くが AF1 相と同じ磁気構造となっているのに対し、AF2 相ではスピンの面内で回転した形になっている。このスピン配列は、鉄系のなかでは非常に珍しい。また、磁気モーメントの大きさは、 $x = 0$ での $0.6\ \mu\text{B}$ に比べて $x = 0.51$ では $1.2\ \mu\text{B}$ とほぼ 2 倍の大きさになっている。つまり、高ドープ側の方が、強相関になっているという、通常ではありえない結果になっている。低温構造は、PF の BL-8A/8B で決定した。AF1, AF2 ともに、高温側の正方晶から低温側の直方晶への相転移による秩序相であるが、 $x = 0$ では反転対称中心が結晶に存在する構造で、 $x = 0.51$ では、反転対称中心がない構造になっている。そのため、Fig. 2 に示したように、 $x = 0.51$ では相転移に

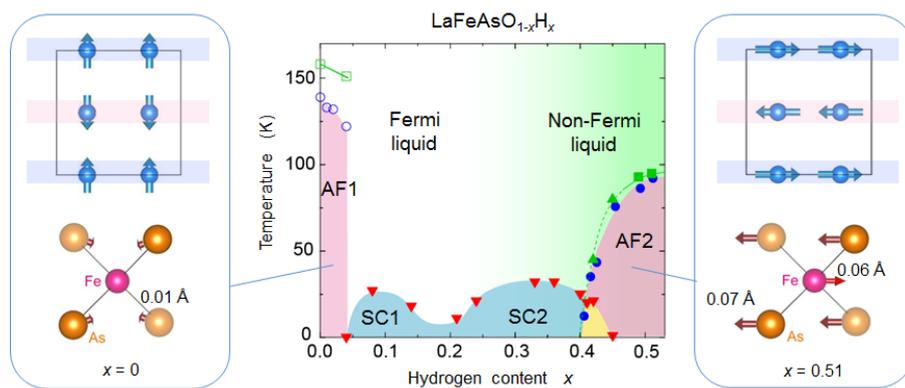


Figure 2
Phase diagram of $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{H}_x$. Spin- and crystal-structures on Fe atoms for $x = 0$ and 0.51.

伴う鉄と砒素原子の移動が逆位相になるという非常に特徴的な変位をしていることが判明した。この反転対称中心を破る構造秩序も高温超伝導体の中で稀有な例である。

SC2, AF2 相をどのように考えればよいだろうか。AF1 母相は、磁気秩序と構造転移を伴っており、SC1 相の超伝導は AF1 相への電子ドーピングで出現している。この状況を AF2 と SC2 相へ照らしてみると、磁気秩序と構造転移を伴っている AF2 相に隣接して SC2 相があるという状況は、AF1 と SC1 相の関係と全く同じである。通常、母物質という言葉はノンドーピングの物質に適用されるものであるが、AF2 を“ドーピングされた母相”であると考えれば、SC2 相は SC1 相の高ドーピング側に特異的に出現したというよりも、AF2 相へのホールドーピング（水素 H を酸素 O^{2-} で置換したと考える）で出現したと考える方が自然である。これは、銅酸化物では単一の d 電子軌道で電子状態が記述できるのに対して、鉄系では複数の d 電子軌道が物性に寄与していることに起因していると推測している。

このように SC2 相についての現象論的説明はできたが、残る問題は AF2 相の出現理由で、“なぜ高濃度に電子ドーピングしているのに相関が強くなるのか”、“なぜ秩序が起こるのか”を考えなければならない。FeAs₄ 四面体の構造は、 $x = 0$ 付近では上下に押しつぶされたように歪んでいるが、 $x = 0.5$ 付近ではほぼ正四面体の形になっている。そのため、 d 電子軌道は縮重度が高く、軌道秩序を起こして構造が歪みやすい状況にある。この縮退を解くような構造的不安定性が起源の一つに挙げられるが、その詳細なメカニズムはまだよく分かっていない。しかし、その理解は非常に重要である。なぜなら、鉄系超伝導体の最高 T_c は、Sm1111 における 55 K で、おそらくこの AF2 第二母相が、最高の T_c と関係していると考えているからである。現在、様々な方法で追加調査を行っており、AF2 相の出現理由や超伝導相との関連を近いうちに明らかにできればと思っている。

この研究では、各量子ビームの特徴を最大限生かしている。放射光 X 線回折では、エネルギー可変で高い分解能を持つ点を最大限生かし、粉末試料で対称中心の有無まで含めて結晶構造を決定した。ミュオンスピン緩和測定では、磁気転移の存在を迅速に確認し、かつ、ミクロスケール測定である点を生かして、磁気秩序相と超伝導相の共存を見出した。中性子線回折では、パルス中性子源による高分解

能測定で詳細な磁気構造を決定している。今回の結果は、このようなマルチプローブ測定を用いることで、多面的な情報を迅速に引き出した成功例であると言える。ただし、このような多様な測定方法から得られた結果をまとめるには、単に良い結果を持ち寄るのではなく全体を理解してまとめる作業が必須であるため、論文化のとき各プローブの特性をきちんと理解しなければならず苦労した。ただし、そのおかげで中性子線回折による磁気構造解析やミュオンスピン緩和測定に関して理解が深まった。その過程で多くの方々から議論、助言をいただいた。

KEK 常駐となって早 2 年が過ぎた。久しぶりの PF の感想は、「古くて雑然としている」である。だが、使ってみると検出器は新しいものに更新されていて、充分精度の高い測定ができた。柏からは近かったのだから、物性研時代にももっと使っておけばよかったというのが、偽らざる気持ちである。私のグループでは、1 年前から真木祥千子博士研究員（東工大）が、今年度から小林賢介特任助教（KEK）が加わり、デバイス動作下の X 線回折や、X 線分光測定、中性子線回折、第一原理の電子状態計算など、仕事の幅を広げつつある。20 年前の KEK は陸の孤島で都内から来るのも大変だったが、今はつくばエクスプレスとつくバスのおかげで本当に便利になった。利便性の向上は中にいる人にとっても重要で、施設にいるとどうしても外から人を迎えるというメンタルになりがちである。どんどん各地へ出かけて行って交流をしたらよいと思う。研究の目標の一つは、室温超伝導体を開発し、その線材でリニア中央新幹線を走らせることである。まだまだ道のりは遠いが、今回の結果で小さい階段を上ることができたと思う。

- [1] K. Kamihara, T. Watanabe, M. Hirano, and H. Hosono, *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 3296 (2008).
- [2] S. Iimura, S. Matsuishi, H. Sato, T. Hanna, Y. Muraba, S. W. Kim, J. E. Kim, M. Takata, and H. Hosono, *Nature Commun.* **3**, 943 (2012).
- [3] M. Hiraishi, S. Iimura, K. M. Kojima, J. Yamaura, H. Hiraka, K. Ikeda, P. Miao, Y. Ishikawa, S. Torii, M. Miyazaki, I. Yamauchi, A. Koda, K. Ishii, M. Yoshida, J. Mizuki, R. Kadono, R. Kumai, T. Kamiyama, T. Otomo, Y. Murakami, S. Matsuishi, and H. Hosono, *Nature Phys.* **10**, 300 (2014).

小林正起氏、第19回日本放射光学会 奨励賞を受賞

2015年1月15日

物質構造科学研究所・放射光科学第一研究系、特任助教の小林正起氏が第19回日本放射光学会奨励賞を受賞し、2015年1月10～12日に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催された第28回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムで表彰式ならびに受賞講演が行われました。この賞は、日本放射光



図1 受賞講演を行なう小林正起氏。

学会員である35歳未満の若手研究者を対象に、放射光科学に関する優れた研究成果に対して授与されるものです。

受賞対象となった研究は「超高分解能軟X線発光分光を用いた磁性半導体の電子構造解析」です。小林氏は、SPRING-8の東大アウトステーションBL07LSUにおいて、軟X線発光分光器HORNETの開発に従事しました。この装置は、軟X線の比較的低エネルギー領域で世界最高のエネルギー分解能を達成しています。さらに、固体だけでなく溶液試料にも対応しており、国内外の多くのユーザーを集める装置となっています。また、小林氏は、この装置を用い、磁性半導体ガリウムマンガンヒ素((Ga, Mn)As)のマンガンの電子状態に着目した研究を行い、この物質系の磁性発現機構を明らかにしました。このように世界最先端の装置開発と、それを用いた研究成果の両方が高く評価され、今回の受賞となりました。

現在小林氏は、物質構造科学研究所の組頭広志教授のもとで、フォトンファクトリーBL-2Aの開発に携わっています。このビームラインでは、レーザーMBE法という手法で強相関物質系の薄膜を作製しながら、放射光を用いた光電子分光法でその物性の起源を調べることができます。機能性物質を自在に設計することにより、新しい機能を創成することに挑戦が続いています (<http://imss.kek.jp/news/2015/topics/0115jsr-award/> より転載)。

豊島章雄氏、KEK技術賞を受賞

2015年1月20日

放射光科学第一研究系専門技師 豊島章雄氏がKEK技術賞を受賞し、1月14日に表彰式が行われました(図1)。この賞は、機構内の技術者を対象とし、技術の獨創性、研究への貢献度、技術伝承への努力等を審査し授与されるものです。今回の技術賞講演は、KEK技術職員シンポジウムのプログラムの一部として行われ、機構内外からおおよそ150名が聴講しました。

受賞対象となったのは、「高輝度真空紫外軟X線ビームラインの建設・調整法と光学素子の *in situ* 炭素汚染除去法の開発」です。フォトンファクトリーでは、X線領域と真空紫外・軟X線領域を利用する、2種類のエネルギー領域の放射光ビームラインがあります。豊島氏は、このうち真空紫外・軟X線ビームライン(BL)の建設に携わり、BL-13や、BL-2などこれまでに8本のビームラインを建設してきました。

その中で創造的な取り組みとして評価されたのが、光学素子の *in situ* 炭素汚染除去法の開発です。放射光のビームラインでは、任意の光を取り出し、試料に効率よく集めるため、回折格子やミラーなどの光学素子が使われています。ところが、ビームパイプや真空槽内に炭化水素の分子が残っていると、光電子により分解された炭素がミラーなどの表面に付着し、反射率の低下を引き起こします(図2)。特に真空紫外・軟X線ビームラインは、炭素を含む有機材料や生体分子の研究に利用されており、光が試料に届く前に、光学素子の炭素汚染によって強く吸収されてしまうことは、世界中の放射光施設で問題となっていました。炭素汚染の除去には、超高真空中にある装置を一度分解、取り外してオゾンで洗浄するなどして、再び組み立て、真空にする必要があり、数週間単位の作業を要します。そのため、十分な作業時間が取れずに、光の強度が落ちたまま実験をすることを余儀なくされることもありました。

そこで、真空を保持したまま、炭素を除去する方法を開発、実用化しました。ビームラインに微量の酸素を導入し



図1 鈴木厚人KEK機構長(前列中央)と受賞者。受賞者:左から、橋本義徳氏、豊島章雄氏、千代浩司氏。

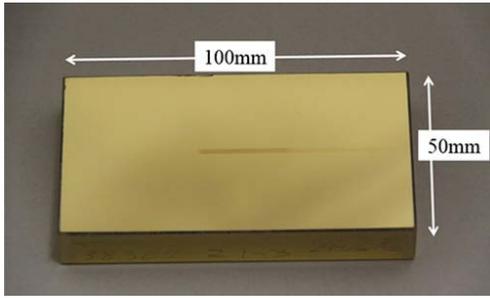


図2 光学素子（ミラー）の炭素汚染（中央の黒い筋）。

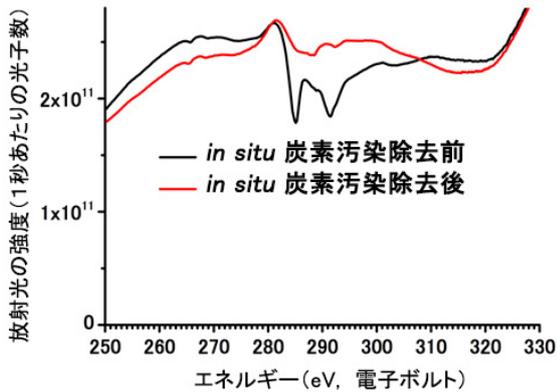


図3 *in situ* 炭素汚染除去を実施する前（黒）と実施後（赤）のビーム強度。炭素のK殻吸収端（284 eV）付近で著しく落ちていた光の強度が回復している。

ながら、分光していない強い光（白色放射光）を照射すると、酸素が反応性の高い活性酸素になり、ミラー表面の炭素と反応して一酸化炭素、二酸化炭素などの気体分子となるため、真空ポンプで容易に排出できます。しかし、この実用化には、汚れの元となる真空中の残留炭化水素を検出限界以下まで下げること、蓄積リングへの酸素の流入を防ぎながら、微量の酸素を光学素子に導入するなどの高度な真空技術が必要でした。緻密に計画を進めた結果、世界で初めて、真空を保ったまま、複数の光学素子を取り外さずにクリーニングする手法の実用化に成功しました（図3）。

この技術により、実験期間中でもほぼ完全に炭素汚染を除去でき、光の強度を保つことができるようになりました。この画期的な方法は、すでに国内外の放射光施設からの問い合わせがあり、導入した放射光施設でも炭素汚染が軽減されています。また本技術は、同様の問題を抱える大強度レーザーや真空紫外光によるリソグラフィ等の分野への貢献も期待されます（<http://imss.kek.jp/news/2015/topics/0114KEK-Tech/> より転載）。

コンパクト ERL グループ、諏訪賞を受賞

2015年2月18日

コンパクト ERL 加速器建設チーム（代表：KEK 物質構造科学研究所教授 河田 洋 氏）が、平成 26 年度の高エネルギー加速器科学研究奨励会の諏訪賞を受賞しました。この賞は、高エネルギー加速器科学の発展上、長期にわたる貢献など特に顕著な業績があったと認められる研究者・技術者・研究グループに贈られるものです。今回受賞対象となった研究課題は「エネルギー回収型リニアック（ERL）の基幹技術確立をめざした試験加速器の建設とビーム加速による性能の実証実験」です。

ERL は、これまでの放射光を凌駕する高輝度性、短パルス性をもつ放射光を生み出す将来の放射光光源として、注目、研究が進められている加速器です。エネルギー回収によって、一般の直線加速器にはない省エネルギー性、低エネルギービームダンプによる加速器放射化の低減などの特長があります。その実現には、きれいな電子の塊を作りだすための電子銃や、加速された電子のエネルギーを回収し再利用して加速するための超伝導加速空洞などの技術開発とそれらを組み合わせた総合的な加速器技術の確立が不可欠です。

その実現のため、KEK の加速器チームおよび日本原子力研究開発機構、広島大学、総合研究大学院大学などから協力者を得て河田氏をリーダーとする ERL 計画推進室が 2006 年度に発足、ゼロからの技術開発を始めました。そして ERL の技術検証のための加速器、コンパクト ERL が 2013 年 11 月に建設完了し、12 月の試験運転直後に周回部を含めたエネルギー回収の総合運転に世界で初めて成功しました。この開発研究は、世界でもコーネル大学、ダルスベリー研究所などでも行われていますが、加減速周回部を含む総合的な試験機を開発して実証実験に成功した例はまだなく、ERL の研究開発と実現に大きな一歩を記したものととなります。

今回の受賞に際し、コンパクト ERL 加速器建設チーム代表 河田 洋 氏は、「諏訪賞の受賞は、まさにコンパクト ERL 加速器建設チーム全体の力です。今後の励みにもなり、とても感謝しております。その受賞に恥じないよう、次世代先端放射光源やその他の CW-Linac 技術をベースにした、加速器利用に貢献していきたいと思えます。」と喜びを語られました（<http://imss.kek.jp/news/2015/topics/0218Suwa-Awd/> より転載）。



PF トピックス一覧 (11月～1月)

KEKでは2002年より「トピックス」、「ハイライト」、「プレスリリース」と題して最新の研究成果やプレスリリースなどを紹介していますが、PFのホームページ (<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)でも、それらの中から、またはPF独自に記事を作成して掲載しています。各トピックスの詳細は「これまでのトピックス」(<http://pfwww.kek.jp/topics/index.html>)をご覧ください。

2014年11月～2015年1月に紹介されたPFトピックス一覧

2014年

- 11.10 【プレスリリース】電子デバイスの製造技術向上に期待 一有機半導体表面での構造変化を初観測ー
- 11.14 【PF ニュース】VOL. 32 No.3 November 2014 がウェブに掲載されました
- 11.26 TYL スクール理系女子キャンプ (2015/4/2,3; KEK つくばキャンパス) の参加者を募集しています
- 11.27 【物構研トピックス】放射光で成長 ナノクラスター
- 11.28 【物構研トピックス】抗マalaria薬の要, 阻害剤の働きを解明
- 12.2 【トピックス】大学共同利用機関シンポジウム2014 「研究者博覧会」を開催
- 12.2 【ハイライト】お肌とX線と
- 12.9 【物構研トピックス】放射光・中性子実験を体験、サマーチャレンジ実習編
- 12.12 【KEK channel】 動画「Compact Energy Recovery Linac (コンパクト ERL)」を公開しました
- 12.17 【イベント】SCIENTIA チョコレイト・サイエンス～分子構造の美味しさを～開催
- 12.18 【お知らせ】次期機構長候補者について
- 12.25 【物構研トピックス】大阪市立科学館にてチョコレート・サイエンスを実施

2015年

- 1.8 【イベント】つくばエキスポセンターで2/7(土)に第28回ミーツ・ザ・サイエンス「チョコレート・サイエンス バレンタインバージョン」が開催されます
- 1.8 【お知らせ】「コンパクト ERL 加速器建設チーム」が高エネルギー加速器科学研究奨励会諏訪賞に選ばれました
- 1.14 【物構研トピックス】タンパク質1分子でDNA2本鎖をほどく、新しい仕組み
- 1.14 【物構研サイエンスフェスタ】講演プログラムの概要を掲載しました
- 1.15 【物構研トピックス】小林正起氏、第19回日本放射光学会奨励賞を受賞
- 1.15 【物構研トピックス】物構研年頭あいさつ
- 1.19 【機構長ご挨拶】2015年 年頭のご挨拶 -9年間を振

り返る -

- 1.20 【物構研トピックス】豊島章雄氏、KEK 技術賞を受賞
- 1.21 【物構研トピックス】自然免疫に関わるタンパク質がRNAの分解産物を認識する仕組みを解明
- 1.21 【KEK トピックス】ノーベル財団の理事長がKEKを訪問
- 1.22 【イベント】nano tech 2015にTIA-nano ブース出展(1/28-30; 東京ビッグサイト)
- 1.22 【物構研トピックス】チョコレート・サイエンスをつくば国際会議場にて開催

新しく博士課程に進級された学生さんへ PF ニュースであなたの修士論文を紹介しませんか？ 博士論文も歓迎します！

PF ニュースでは、新しく博士課程に進級された学生さんの修士論文の研究内容を紹介するコーナーを設けております。PFで頑張って実験されている博士課程の学生さん自身の紹介、また、その研究内容をアピール出来る場です。我こそはという博士課程の学生さんは、ぜひ下記のフォーマットに従い、あなたの修士論文の研究を紹介して下さい。また今年、修士課程から博士課程へと進学する学生さんが所属される研究室の指導教員の方は、積極的に学生さんにPFニュースへの投稿を勧めて頂ければ幸いです。

【投稿資格】PF/PF-ARのビームラインを利用した研究に関する修士論文を執筆し、修士を取得した方。

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属、氏名、顔写真
3. 連絡先メールアドレス(希望者のみで可)
4. 修士号取得大学、取得年月
5. 実験を行ったビームライン
6. 論文要旨(本文1000文字以内)
7. 図1枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り1ページ(2カラム)。

【提出物・提出方法】

文字データと図表データをメール添付でPFニュース編集委員会事務局・高橋良美(pf-news@pfiqst.kek.jp)までお送り下さい。

3年の活動を振り返って

PF-UA 会長 佐藤 衛 (横浜市立大学)

1. はじめに

PF-UA がスタートして3年が過ぎようとしています。PF-UA の会長、幹事、運営委員の任期は3年ですので、この3月で第一期のPF-UA 執行部は終了し、4月から平井光博新会長(群馬大学・教授)のもと新しい執行部がスタートします。そこで、この3年を振り返ってみたいと思いますが、発足から最初の1年については本誌30巻のNo.4に記載されていますのでご参照ください。とは言いながら、最初の1年も含めこの3年間はPFユーザーにとってその将来を左右する大きな出来事が2つ時期を同じくして起こり、PFユーザーは怒りそして困惑しました。おわかりだと思いますが、ユーザービームタイムの大幅削減と将来光源の問題です。

2. ユーザービームタイムの削減への取り組み

ユーザービームタイムの削減については、PF-UA が発足した平成24年度から問題化され、PFユーザーにとっても死活問題となりました。そこで、PF-UA はすぐにPFユーザーを対象にアンケート調査を行い、その結果と要望書を持参してKEK 機構長および文科省量子放射線研究推進室長と面談し、このような状況が来年度以降も続かないための予算措置を強くお願いしました。その結果、平成25年度のビームタイムは要望した4000時間/年は満たなかったもののなんとか震災前に近いマシンタイムを確保することができました。一安心しました。

しかし、そのような平穏な日々は長続きしませんでした。その年(平成25年)の12月にはPF 施設長から来年度(平成26年度)のビームタイムが3000時間を大幅に下回る2300時間/年との連絡があったのです。これを聞いたときは正直開いた口が塞がりませんでした。国家予算における支出の抑制がわが国における喫緊の施策であることはわかりますが、一方で、将来にわたるわが国の発展のためには、どのような状況下であっても、科学技術の水準を維持発展させていくことが必要で、それを支える国家的な科学技術の基盤整備は基本中の基本です。先端的大型研究基盤施設として国費で建設・運営されているPFは、日本の科学技術の底辺を支える強力な基礎研究施設として、また、大学、研究所、産業界の研究者が共同で利用できる研究基盤として、日本になくてはならない研究拠点の機能を果たしています。そのことがわからないのでしょうか。そう思いながら、わからないのであればそれを示す必要があると思いました。

そこで、まず、放射光を利用する学協会とPFを利用する産業界・企業等、それにPFを利用する国家プロジェク

トの代表者に事実を正確に伝え、ビームタイムを確保するための十分な経済的支援と適切な事業や制度の構築に対する要望に対する賛同をお願いしました。その結果、学協会からは高分子化学会や日本生化学会を始め28の学協会(依頼中も含む)が、産業界・企業などからは日立製作所をはじめとする16の企業が、そして関連する国家プロジェクトからは元素戦略電子材料研究拠点など11のプロジェクトからビームタイムを確保するための十分な経済的支援と適切な事業や制度の構築に対する要望に対する賛同が得られました。そこで、平成26年8月12日にこの賛同リストと文部科学大臣宛の「フォトンファクトリーにおける放射光ビームタイム確保に関する要望書」を持参してPF-UA 庶務幹事の朝倉先生(北大・教授)といっしょに大雨の降るなか文部科学省の素粒子・原子核研究推進室に出向き、室長および関係閣僚に学協会、産業界・企業、関連する国家プロジェクトからの賛同リストを示しながらPFにおける放射光ビームタイムの確保をお願いしてきました。その結果、来年度のPF 運転に関わる概算要求は、今年度予算の約9%の増額で、文科省から財務省に送られたとの報告をPF 執行部からいただきました。この増額が認められれば、今年度のPF ビームタイムの大幅減少分が、来年度には一部回復できるものと期待しております(この原稿をみなさんがお読みの時には結果がアナウンスされているかもしれません)。このようなこれほど多くの学協会(依頼中も含む)や産業界・企業、そして関連する国家プロジェクトから賛同を得られたことは、PF 放射光はどのような状況下であっても科学技術の水準を維持発展させていくことが必要で、将来にわたるわが国の発展のためには不可欠な先端的大型研究基盤施設であることがはっきり証明されました。

3. 将来光源への取り組み

ユーザービームタイムの削減とともに大きな問題は将来光源の問題です。物構研サイエンスフェスタなど事あるごとPF 施設長から説明があったと思いますが、PF の将来光源についてはKEK ロードマップ2013(中間まとめ)にはERL 計画が想定されていました。ERL 計画はこれまでの蓄積型リングの延長線上にある光源性能の向上だけでなく、計画完成時点で世界の放射光科学をトップレベルでリードできる先端性をもって、ERL の短パルス性を利用すれば、高速現象をスナップショットで捉える動的解析が可能となり、「静から動」へのパラダイムシフトによってepoch-making な発見が期待されていました。しかしながら、現段階では予定どおりに建設することが技術的に困難なことや建設予算や運転予算などが大きな問題となって見直しが必要になってきました。この見直しについては、平成25年4月に日本放射光学会(水木会長(当時))からも強い要請があり、平成25年10月29日付で「KEK は長

期計画として3 GeV ERL 計画を掲げているが、そこに至るまでの中期期間において、放射光コミュニティから強い要望のある蓄積リング型高輝度光源の実現に向けて先導的役割を果たす。」と KEK ロードマップ 2013 (中間まとめ) に附記され、オールジャパンの体制を考慮しながら具体的な検討が始まりました。

これは、時間軸を考慮して、まずは3 GeV クラスの高輝度光源を確実に建設し、そのあとに超伝導技術を駆使した先端加速器光源を目指すことを意味しています。しかしながら、現在のわが国の経済状況を考えると、ここで提言する高輝度放射光源施設が建設・運営されるときには、PF および PF-AR は運転を停止(終了)することが容易に想定され、そのような場合、PF-UA としては提案する新しい放射光施設がこれまで PF や PF-AR で行ってきた放射光実験を中断することなくシームレスに引き継ぎ、さらに発展できることが極めて重要で、そのような高輝度中型放射光源の設計・立案が必要です。中型で、安価で、そこそこの性能の中型高輝度光源ではダメで、作る限りは2位ではダメで世界最先端の高輝度光源を目指さなくてはならないと思います。

4. PF および日本の放射光科学の将来への提言 (PF-UA 白書) の作成

こうした状況を踏まえ、PF の全ユーザーから構成される PF-UA は、戦略・将来計画検討小委員会(委員長: 腰原伸也 東工大・教授)が中心になってこれまで PF が歩んできた歴史を振り返り、PF の現状と課題を整理し、PF の将来計画、さらにはわが国の放射光科学と科学技術イノベーションのための4つの提言をまとめました。

- ① 放射光利用の量的・質的イノベーションを先導して世界の放射光科学をリードするためには、十分な輝度をもちナノメートル領域まで光を絞り込める新しい高輝度中型放射光源とそれを効率的に運営する施設を早急に(2019年頃までに)建設する必要があること。
- ② わが国の放射光科学の将来ビジョンを策定していくためには日本の放射光施設全体を俯瞰した協力ネットワークの構築と現状分析が不可欠であること。
- ③ このようなネットワークの構築と同時に、提言する新しい高輝度中型放射光源施設では、従来の大学共同利用と共用促進法による利用の各々の長所と短所を考慮しながら、大学共同利用の精神を活かした21世紀にふさわしい新しい共同利用体制を構築することが必要であること。
- ④ そのために、放射光協働ネットワーク全体を俯瞰する組織として、日本放射光学会あるいは日本放射光学会と各施設のユーザーコミュニティが連携した機構による日本放射光連携委員会(サイエンスボード)を設置する必要があること。

放射光科学の分野は日進月歩で、新たに開発された技術もすぐに後発の技術に取って代わられていく状況の中で、この提言の内容もダイナミックに変化し、グローバル化の

中で時代の要請に合致したものにならなくてはなりません。したがって、今後も継続して PF-UA 会員のご意見やパブリックコメントを取り入れながら PF および日本の放射光科学の将来に対して提言を行っていきたいと考えていますので、会員のみなさんのご協力をお願いしたいと思います。

PF-UA 白書「PF および日本の放射光科学の将来への提言」

<http://pfwww2.kek.jp/pfua/katsudo/20150205.htm>

5. おわりに

以上、PF-UA 3年の活動について述べてきました。ここでは述べませんでしたが、ユーザービームタイムの削減問題では、KEK 中での PF (物構研) の置かれている立場と、建設後30年以上経過して従来の大学共同利用的な運営だけでは立ち行かなくなった PF の現状など、施設側の問題も浮かび上がっています。一昨年(2013年)12月に第1回の物構研特別シンポジウムが開かれたのはこのような背景からだと思えます。その後、昨年2回、そして今年の2月23日に第4回物構研特別シンポジウムが開催されます。できるだけ多くの会員の皆さんに参加していただき、PF (物構研) の将来に対して有意義なご意見を述べていただきます様、お願いいたします。

一方、将来光源に対しては、日本放射光学会などから「オールジャパンの体制で協力を」というような言葉が聞こえてきます。しかし、このオールジャパンという言葉、まったくの私見ですが、放射光施設の学会員と放射光ユーザーの学会員では捉え方が異なっているように思います。前者は自身が所属している施設からオールジャパンを考えている方もおられるようで、単独および複数の放射光施設を利用するユーザーの学会員とは違った捉え方をして、時折議論がかみ合わないことも経験しました。PF-UA 白書では PF や PF-AR で行ってきた放射光実験を中断することなくシームレスに引き継ぐことができる高輝度放射光源計画を提言しました。中途半端なそこそこ光源ならば現在のわが国の経済状況を考えると国費の無駄遣いです。私たちの研究費の大半を使用する巨大科学に対して、私たち科学者はプロジェクトの内輪同士の批判を恐れることなく国民の利益の代表者として精査するミッションを持っています。

最初にも述べましたが、4月から平井新会長のもと新しい執行部がスタートします。新執行部には日本放射光学会や SPRUC など他の放射光施設のユーザーコミュニティとの連携を密にしながら、内輪同士の批判を恐れることなく議論を重ね、日本の放射光科学を先導して行かれることを願っています。

平成 26 年度第一回 PF-UA 幹事会議事録

日時：2014 年 11 月 29 日（土）13 時～15 時

会場：東京工業大学 大岡山キャンパス 本館 H112 教室

出席者：佐藤衛（会長）、朝倉清高（庶務）、清水敏之（行事）、沼子千弥（庶務）、田中信忠（会計）、原田雅史（編集）、植草秀裕（広報）、腰原伸也、朴三用（戦略）、近藤寛（教育）、平井博光（次期会長）、村上洋一、足立伸一、熊井玲児、千田俊哉（運営委員）

議事に関しては、運営委員会議事録を参照のこと

平成 26 年度第一回 PF-UA 運営委員会議事録

日時：2014 年 11 月 29 日（土）15 時～17 時

会場：東京工業大学 大岡山キャンパス 本館

化学専攻会議室（H148 号室）

出席者：佐藤衛（会長）、朝倉清高（庶務）、清水敏之（行事）、沼子千弥（庶務）、田中信忠（会計）、原田雅史（編集）、植草秀裕（広報）、腰原伸也、朴三用（戦略）、近藤寛（教育）、平井博光（次期会長）、雨宮慶幸、今井基晴、奥田浩司、奥部真樹、尾嶋正治、栗栖源嗣、佐々木聡、鈴木昭夫、高橋嘉夫、田淵雅夫、中川敦史、林好一、藤森淳、船守展正、三木邦夫、百生敦、横谷明德、足立伸一、熊井玲児、河田洋、千田俊哉、村上洋一（運営委員）

1. 会長挨拶

2. 幹事報告

- (1) 田中会計幹事より、H26 年度 予算の説明があった。
- (2) 清水行事幹事より、物構研フェスタでの PF-UA 所掌の行事について説明があった。また、放射光学会合同シンポジウムでの PF-UA の集い（担当：井田行事幹事）について、説明があった。

PF-UA の集い：日時：1 月 11 日 12:00-13:00

場所：立命館大学草津キャンパス ユニオンカフェ 2F
(11:00-12:00 幹事会)

- (3) 編集広報幹事より、PF-NEWS について報告があった。そのなかで、新人紹介に関する個人情報の取扱について編集委員会で議論していることが報告された。
- (4) 腰原戦略将来幹事より報告があった。PF-UA から「PF および日本の放射光科学の将来への提言」を出した。
- (5) 沼子推薦・選挙幹事より、H27-29 年度 PF-UA PF 外運営委員 選挙について報告があった。

3. 佐藤会長より、PF-UA 白書について報告があった。

「PF および日本の放射光科学の将来への提言（PF-UA 白書）」が佐藤会長と PF-UA 戦略・将来計画検討委員会により作成され、6 月から 7 月にパブリックコメントを募集した。

4. 佐藤会長より、放射光ビームタイム確保に関する要望書について、報告があった。

2014 年 2 月 6 日に佐藤会長と鈴木機構長との会談が行

われ、8 月 12 日に文部科学省素粒子原子核研究推進室長と佐藤会長が会談した。その後、KEK 機構長宛てに佐藤会長と村上放射光学会長の連名で、放射光ビームタイム確保に関する要望書を提出予定である。

また、これに対して 10/8 付けで、機構長からメッセージが寄せられた（機構長からのメッセージ http://pfwww2.kek.jp/pfua/katsudo/letter_from_kek.pdf）。

5. PF 将来計画について報告があった。

物構研運営会議の下部組織として、「フォトンファクトリー-将来計画検討委員会」が 11 月 11 日に立ち上がった。

佐藤 PF-UA 会長を委員長とし、計 20 名で組織した。2014 年度末に中間まとめを行うとして、11 月より月一回のペースで会合を行い、3 月以降、KEK 研究推進会議で議論後、KEK ロードマップを変更し、4 月の物構研運営委員会で報告を行う予定である。

6. 会則改正について、朝倉庶務幹事より説明があった。

これまで、PF-UA の活動やアンケートについて、PF を利用するために登録を行ったユーザーの名簿を利用しているが、アンケートなど実施する際に問題が起きないように、会則 第 3 条に 8 として、「PF の要請を受け、調査活動を行う。」を新規に加える提案があり、運営委員会に於いてこの提案が承認された。この件は、PF-UA 総会において議決を問う。

7. 村上施設長より、施設報告があった。

2014 年度は、予算が減額されたことと電気料金の高騰の影響で、ユーザー運転時間が 2013 年度と比較し約 30% 少なくなり、PF 2328 時間、AR 1992 時間となった。この影響か、2015 年前期の課題申請数も減少傾向がみられ、とても憂慮している。

共同利用実験関連事項：セミマイクロビームを利用した XAFS/XRF 実験ラインと低エネルギー/高輝度ビームを利用した小角測定ラインからなる BL-15 が 2014 年後期に共同利用を開始した。また、30 eV-2000 eV の広いエネルギー範囲での高分解能・高輝度を達成した BL-2 が日立製作所と共同で立ち上がり、2015 年度に共同利用を開始予定である。

2014 年度は、運転予算の確保が非常に厳しい状況を支え、共同利用実験に関わる旅費の支給の大幅な見直しを実行した。

G, P, U 型課題について、関東地区一都六県の方には旅費の支給をなしとした。

放射光・中性子・ミュウ中間子という多彩なプローブを兼ね備えた物構研の特徴を活かし、これらを横断的に活用する研究を採択するための「物構研マルチプローブ課題」が、2015 年上記より募集開始となる。

その他、複数課題の一括ビームタイム配分、ルーチン測定用の課題申請、ビームタイム削減・旅費支給・運転時期に対するユーザーへの意見聴取について、UG 運営 ST 評価結果の検討、などについて説明があった。

8. 平井副会長（次期会長）挨拶

人事

人事異動

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(退職)	H26. 12. 31	張 小威	Institute of High Energy Physics 上級スタッフ	物構研 放射光科学第二研究系 特任教授

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所教員公募について(依頼)

本機構では、下記のとおり教員を公募いたします。

記

公募番号 物構研 14-9

1. 公募職種及び人員

准教授もしくは助教 1名

本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。また、本機構の教員の定年は63歳である。

2. 研究(職務)内容

大学共同利用機関である物質構造科学研究所では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、同研究所放射光科学研究系電子物性グループに所属し、放射光科学研究施設(PF)において、主に高輝度挿入光源を用いた先端的ビームラインおよび光電子分光を軸とした実験装置の開発・維持・高度化や、これらを用いた機能性材料の表面・界面における物性研究に従事する。また、関連するビームラインおよび実験装置の性能向上および維持管理に努め、大学共同利用研究や産業利用を推進する。

3. 応募資格

博士の学位を有すること

4. 公募締切

平成27年3月31日(火)必着

5. 着任時期

採用決定後できるだけ早い時期

6. 選考方法

原則として面接選考とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。
面接予定日:平成27年4月中旬(決定次第機構 Web サイトに掲示します。)

7. 提出書類

(1)履 歴 書 ----- KEK指定様式 [PDF版](#) [WORD版](#) [記入例](#)

KEK指定様式以外の履歴書を使用する場合は、通常の履歴事項の後に必ず応募する公募番号(2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2)研究歴、本公募に関する業務歴

(3)発表論文リスト ----- 和文と英文は別葉とし、共著の論文については、共著者名をすべて記入すること。
また、提出する論文別刷の番号には○印を付すこと。

(4)着任後の抱負(公募内容全般に対するものであること)

(5)論文別刷 ----- 主要なもの、5編以内

(6)その他参考資料(外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7)本人に関する推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長 山田和芳 とすること)

※上記の書類は、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

(可能であれば、(1)から(6)までの提出書類をPDFファイルに変換のうえCD-RもしくはUSBメモリに保存し、提出書類とともに送付願います。※パスワード設定されているものは解除しておいてください)

※推薦書・参考意見書は電子メールでも結構です。(jinjl@ml.post.kek.jp)

※2件以上応募の場合であって内容が同じ場合の提出書類は一部が良いが、内容が異なる場合は提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。

※原則として、提出書類(CD-R、USBメモリ含む)は返却いたしませんので、あらかじめご了承ください。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係

封筒の表に「教員公募関係」「公募番号」を朱書きし、郵送(書留)または持参すること。

9. 問い合わせ先

(1)研究内容等について

研究主幹 熊井 玲児(放射光科学第一研究系) TEL: 029-879-6024(ダイヤル) e-mail: reiji.kumai@kek.jp

(2)提出書類について

総務部人事労務課人事第一係

TEL: 029-864-5118(ダイヤル) e-mail: jinjl@ml.post.kek.jp

10. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、女性研究者の積極的な応募を歓迎します。

[男女共同参画推進室](#)

第3回物構研サイエンスフェスタ 第6回 MLF シンポジウム / 第32回 PF シンポジウム開催に関して

物構研サイエンスフェスタ実行委員長 清水伸隆
副委員長 川北至信

前号のPFニュース(32-2号)にて既にお知らせしておりますが、2015年3月17日(火)、18日(水)の日程で、第3回物構研サイエンスフェスタをつくば国際会議場(エポカルつくば)で開催致します。現在、プログラム作成中ですが、1日目は午前中に全体会場での基調講演を開催します。午後については、間にポスターセッションを挟みながら、3つの会場にてトークセッションを平行で開催する計画です。2日目は、昨年同様にMLFシンポとPFシンポを平行で開催します。プログラムや詳細はホームページをご覧ください。

PFのユーザーグループミーティングに関しては、例年通り前日の3月16日(月)夕方、もしくは期間中に開催致します。日時、場所などの詳細は、ホームページの「講演プログラム」にてご確認ください。

主催: 物質構造科学研究所, J-PARC センター, 総合科学研究機構(CROSS), PF- ユーザアソシエーション, J-PARC/MLF 利用者懇談会

後援: 茨城県, 東海村

協賛: 応用物理学会, 高分子学会, 中性子産業利用推進協議会, 日本化学会, 日本加速器学会, 日本機械学会, 日本金属学会, 日本結晶学会, 日本原子力学会, 日本高圧力学会, 日本材料学会, 日本磁気学会, 日本地球惑星科学連合, 日本中間子科学会, 日本中性子科学会, 日本鉄鋼協会, 日本表面科学会, 日本物理学会, 日本放射化学会, 日本放射光学会, 日本陽電子科学会

会期: 2015年3月17日(火) ~ 18日(水)

場所: つくば国際会議場(エポカルつくば)
茨城県つくば市竹園 2-20-3

参加申し込み方法:

ホームページ (<http://imss-festa.kek.jp/2014/>) より参加申込フォームにてお申し込み下さい(ウェブでの参加申し込み, 懇親会代事前申込は3月4日(水)まで。その後は当日会場にて)。

参加費: 無料

懇親会: 3月17日(火) 18:40 ~ 会場内アトリウム
会費: 事前払い 5,000円(一般), 3,000円(学生)
当日払い 6,000円(一般), 4,000円(学生)

プログラム:

【3月17日(火)(1日目)】

物構研サイエンスフェスタ(大ホール)

08:30- 受付開始

09:00-09:05 物構研所長挨拶(山田和芳)

09:05-09:10 J-PARC センター長挨拶(池田裕二郎)

09:10-11:10 基調講演

09:10-10:05 「超伝導探索とX線・中性子・ミュオン—
良い素材と素晴らしい料理人—」
秋光 純(青山学院大学)

10:05-10:15 休憩(10分)

10:15-11:10 「「しなやかなタフポリマー」の実現に向けた分子設計・材料設計戦略」
伊藤耕三(東京大学)

11:10-11:20 文部科学省来賓挨拶

11:20-11:30 高エネルギー加速器研究機構 次期機構長挨拶

11:30-13:15 写真撮影/昼食

13:15-14:30 平行セッション パート I (3会場)

(A1) 量子ビームによる生物科学研究 I- 相関解析 -
(会場: 中会議室 201)

13:15-13:40 「脳内アミロイドペプチド受容体 sorLA の
立体構造」
高木淳一(大阪大学)

13:40-14:05 「翻訳後修飾蛋白質 PRMT の結晶—溶液構造相関解析をもとにした機能解明」
藤間祥子(東京大学)

14:05-14:30 「RNA を鋳型依存的に 3' → 5' 方向へ伸長させる酵素の分子機構」
姚 閔(北海道大学)

(B1) 量子ビームによる地球・環境科学研究

(会場: 中会議室 202)

13:15-13:40 「地球上部マントルにおけるマグマの密度と粘性の異常」
船守展正(東京大学)

13:40-14:05 「中性子回折で探る高圧氷秩序相の構造と安定性」
小松一生(東京大学)

14:05-14:30 「地球・環境を分子レベルからみる重要性和量子ビームの必要性」
高橋嘉夫(東京大学)

(C1) 元素戦略プロジェクトからの成果創出

(会場: 中ホール 200)

13:15-13:40 「量子ビームを用いた構造及び磁性解析に基づく希少元素フリー高保磁力永久磁石の開発」
広沢 哲(物質・材料研究機構)

- 13:40-14:05 「マルチプローブを用いて見出された鉄系超伝導体における新しい磁気母相の発見」
山浦淳一（東京工業大学）
- 14:05-14:30 「鋼の高温加工熱処理過程で生じる固相反応の中性子その場解析」
辻 伸泰（京都大学）

14:40-17:00 ポスターセッション(多目的ホール, 大会議室)

17:00-17:15 休憩 (15分)

17:15-18:30 パラレルセッション パートII (3会場)

(A2) 量子ビームによる生物科学研究II - ダイナミクスと水和構造 - (会場: 中会議室 201)

- 17:15-17:40 「ヘムタンパク質のリガンド解離過程における構造ダイナミクス実時間観測」
富田文菜 (KEK 物構研)
- 17:40-18:05 「中性子非干渉性散乱と分子シミュレーションによる生体分子のダイナミクスと水和構造の研究」
中川 洋 (原子力機構量子ビーム)
- 18:05-18:30 「量子ビームを用いた1分子動態計測からの機能解析」
佐々木裕次 (東京大学)

(B2) 量子ビームによるソフトマテリアル科学研究

(会場: 中会議室 202)

- 17:15-17:40 「電子顕微鏡観察・小角X線散乱測定両手法によるソフトフォトリック結晶薄膜のナノ構造評価」
野呂篤史 (名古屋大学)
- 17:40-18:05 「ソフトマテリアルとしてのイオン液体の構造と物性」
西川恵子 (千葉大学)
- 18:05-18:30 「準弾性中性子散乱による共架橋ゴムのダイナミクス解析」
井上倫太郎 (京都大学)

(C2) 量子ビームによるハードマテリアル科学研究

(会場: 中ホール 200)

- 17:15-17:40 「高分解能 ARPES による新機能物質の探索」
佐藤宇史 (東北大学)
- 17:40-18:05 「中性子散乱による層状ニッケル酸化物 $R_{2-x}Sr_xNiO_4$ (R = La and Nd) におけるストライプ・チェックボード秩序相の研究」
池田陽一 (東京大学)
- 18:05-18:30 「中性子小角散乱及びミュオンスピン緩和法によるキラル磁性体の研究」
大石一城 (総合科学研究機構)

18:40-20:40 懇親会 (アトリウム)

【3月18日(水)(2日目)】

第32回 PF シンポジウム (中ホール 300)

09:00-09:05 開会の挨拶 佐藤衛 PF-UA 会長 (横浜市立大学)

09:05-10:05 施設報告 [座長: 清水伸隆]

- 09:05-09:35 施設報告 (村上洋一)
- 09:35-09:45 構造生物学研究センター報告 (千田俊哉)
- 09:45-09:55 構造物性研究センター報告 (村上洋一)
- 09:55-10:05 低速陽電子実験施設報告 (兵頭俊夫)
- 10:05-10:20 休憩 (15分)
- 10:20-12:00 PF 将来計画, PF の予算, BT に関する意見交換 [座長: 熊井玲児]
- 12:00-13:20 昼食 (80分)
- 13:20-14:20 PF-UA 総会
- 14:20-14:35 休憩 (15分)
- 14:35-15:35 光源・ビームライン報告 [座長: 足立伸一]
- 14:35-14:50 「元素戦略ビームライン BL-2A の状況」
(組頭広志)
- 14:50-15:05 「X線ビームラインの現状および整備計画」
(五十嵐教之)
- 15:05-15:20 「運 PF リングと PF-AR の運転報告」
(高井良太・KEK 加速器)
- 15:20-15:35 「PF リングにおける挿入光源更新計画」
(土屋公央・KEK 加速器)
- 15:35-16:10 cERL 報告 [座長: 河田 洋]
- 15:35-15:55 「コンパクト ERL の運転状況」
(坂中章悟・KEK 加速器)
- 15:55-16:10 「cERL におけるレーザー・コンプトン散乱ビーム生成実験」
(羽島良一・原子力機構)
- 16:10 閉会の挨拶 (村上洋一・KEK 物構研)

第6回 MLF シンポジウム (中ホール 200)

- 09:00-09:30 MLF 施設報告
新井正敏 (原子力機構 J-PARC センター)
- 09:30-09:55 「1MW へ向けた水銀ターゲットシステムの取り組み」
羽賀勝洋 (原子力機構 J-PARC センター)
- 09:55-10:20 「斜入射偏極中性子散乱を用いた多層膜面内磁気構造に関する研究」
丸山龍治 (原子力機構 J-PARC センター)
- 10:20-10:40 休憩 (20分)
- 10:40-11:05 「Li-P-S 系超イオン伝導体における Li 伝導パスの構造依存性」
福永俊晴 (京都大学)
- 11:05-12:00 ユーザーからの要望
- 12:00-13:20 昼食 (MLF 利用懇総会)
- 13:20-13:45 「鉄系超伝導体 $Ba_{1-x}K_xFe_2As_2$ の磁気励起」
堀金和正 (青山学院大学)
- 13:45-14:10 「希土類化合物の極低温物性の μ SR による研究」
髭本 亘 (原子力機構先端基礎研究セ)
- 14:10-14:35 「パルス中性子イメージングブラッグエッジ解析の文化財研究への応用」
塩田佳徳 (名古屋大学)
- 14:35-15:00 「ANNRI における核種分析の現状」

- 藤 暢輔 (原子力機構)
- 15:00-15:20 休憩 (20分)
- 15:20-15:45 「中性子反射率法による塗布型有機 EL 素子の有機 / 有機界面解析」
大久 哲 (山形大学)
- 15:45-16:10 「中性子の中性子による中性子のための生物溶液散乱」
杉山正明 (京都大学)
- 16:10-16:35 「中性子結晶構造解析によるフェレドキシン依存性ピリン還元酵素基質複合体の水素化状態可視化」
海野昌喜 (茨城大学)
- 16:35-17:00 「その場中性子回折による LPSO 型 Mg 合金の変形機構の考察」
ゴン ウー (原子力機構 J-PARC センター)
- 17:00-17:25 「Multi-probe Study on Charge Transport Transitions of $\text{PrBaCo}_2\text{O}_{5.5+x}$ 」
Ping Miao (KEK 物構研)
- 17:25-17:40 閉会

第 3 回物構研サイエンスフェスタ実行委員：

池田一貴 (中性子利用 (KEK)), 大石一城 (CROSS / MLF 利用者懇談会), 小野寛太 (PF), 帯名崇 (加速器七), 蒲沢和也 (CROSS), 〇川北至信 (JAEA), 佐賀山基 (PF), 清水敏之 (東大薬 / PF-UA), 〇清水伸隆 (PF), 鈴木淳市 (CROSS), ストラッサー・パトリック (ミュオン), 武市泰男 (PF), 富田文菜 (PF), 服部高典 (中性子利用 (JAEA)), 森 丈晴 (PF)
(◎委員長, 〇副委員長, 50 音順, 敬称略)

平成 27 年度後期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 村上 洋一

物質構造科学研究所放射光科学研究施設 (フォトン・ファクトリー) では放射光科学の研究推進のため, 研究会の提案を全国の研究者から公募しています。この研究会は放射光科学及びその関連分野の研究の中から, 重要な特定のテーマについて 1 ~ 2 日間, 高エネルギー加速器研究機構のキャンパスで集中的に討議するものです。年間 6 件程度の研究会の開催を予定しております。

つきましては研究会を下記のとおり募集致しますので応募下さいませようお願いします。

記

1. 開催期間 平成 27 年 10 月 ~ 平成 28 年 3 月
2. 応募締切日 平成 27 年 6 月 19 日 (金)
[年 2 回 (前期と後期) 募集しています]
3. 応募書類記載事項 (A4 判, 様式任意)
 - (1) 研究会題名 (英訳を添える)
 - (2) 提案内容 (400 字程度の説明)
 - (3) 提案代表者氏名, 所属及び職名 (所内, 所外を問わない)
 - (4) 世話人氏名 (所内の者に限る)
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名, 所属及び職名
4. 応募書類送付先 (データをメールに添付して送付)
放射光科学研究施設 主幹秘書室 石川 銀
Email: gin.ishikawa@kek.jp TEL: 029-864-5196

なお, 旅費, 宿泊費等については実施前に詳細な打ち合わせのうえ, 支給が可能な範囲で準備します (1 件当り上限 50 万円程度)。開催日程については, 採択後に PAC 委員長と相談して下さい。また, 研究会の報告書を KEK Proceedings として出版していただきます。

平成 27 年度後期共同利用実験課題公募 について

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の放射光科学研究施設 (フォトン・ファクトリー) は, 電子蓄積リングから放出される放射光を用いて研究を行うための全国共同利用研究施設です。下記の要領で共同利用実験課題を公募します。なお, 低速陽電子実験施設の共同利用実験

課題を併せて公募します。課題審査等は放射光共同利用に準じて行われます。

今回の公募は4月上旬から受付開始し、締切は5月中旬を予定しております。申請は専用 Web ページ (<https://pmsweb.kek.jp/k-pas>) にアクセスして、必要事項を入力して下さい。これまで PF を利用されていない方は新規にユーザー登録が必要になりますので、余裕を持って申請ください。締切時間は Web システムで設定されており、少しでも締切時間をすぎますと受け付けられなくなりますので十分ご注意ください。7月に審査結果の速報が電子メールで送られる予定です。採択された課題は平成27年10月に有効となり、実験が開始できます。

【概要】

応募資格者は国立、公立及び私立大学、国立、公立研究所等の研究機関の研究者、又はこれらに準ずる研究者に加えて、科学研究費補助金の申請資格を有する機関に所属する研究者が研究成果を無償で社会に還元することを主目的とする研究等も含まれます。軍事目的の研究はできません。

所定の手続きに従って共同利用実験申請書を提出し、課題審査委員会で採択された場合は無償で実験を行うことが出来ます。**原則として評点の高い課題から順にビームタイムが配分されます。**実験参加者(研究者および大学院生)は規程に従い、図書室の利用等の便宜供与を受けるとともに、機構内の宿泊施設を利用し、旅費、宿泊費等の支給を受けることができます。

利用できるビームライン・実験装置については「フォトンファクトリーの実験ステーション・実験装置」(http://pfwww.kek.jp/users_info/station_spec/index.html) を参照下さい。

【研究成果の公表】

実験の結果は公表(学術論文、学位論文、Activity Report、学会口頭発表等)していただきます。論文には使用した施設名、ビームライン名を明記して下さい。謝辞には以下の様に課題番号を記載して下さい: This work has been performed under the approval of the Photon Factory Program Advisory Committee (Proposal No. 2014G333)。

放射光共同利用実験結果が少しでも含まれる学術論文、学位論文などを発表された場合にすみやかに PF 出版データベース (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/pubdb.html)、学位論文データベース (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/thesispubl.html) に登録し、別刷りまたは PDF ファイルをお送りください。成果を記者発表する場合には事前にビームライン担当者および物構研広報 (imss-pro@ml.post.kek.jp) にご連絡ください(参考:「成果発表について」<http://imss.kek.jp/guide/result.html>)。

実験の成果およびそれにかかわる知的財産権の専有を希望される場合は、下記研究協力課共同利用支援室共同利用係にご相談下さい。本共同利用実験により得られた知的財産権の帰属については、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構知的財産取扱規程に基づき、その都度協

議することになります。

過去に採択され、実施された課題が複数ある場合には、それらの課題による PF 出版データベースへの登録状況が審査に際して考慮されます。その基準は以下の通りです。

申請課題の採択時から遡り、課題の有効期間が終了して1年から6年経過した課題(P型課題を除く)が3件以上ある場合について、

1. 採択課題数の1/3以上の課題について論文が登録されていない実験責任者に事情を照会する(yellow card 調査対象)。
2. 調査の回答に基づき、問題点の解析を行う。
3. 回答がない実験責任者の申請課題は不採択とする。
4. 論文登録の少ない実験責任者の申請については、実験責任者からの回答、該当期間の課題に関する論文登録状況、学位論文等の登録状況を考慮し、PAC分科会で評点の減点を提案し、PACで決定する。減点は以下の基準で行う。

* 2/3以上の課題について論文登録がない場合は、-1.0を基準とする。1/3を越える課題について論文登録がない場合は、-0.5を基準とする。

【課題のカテゴリー】

課題のカテゴリーには、一般的な実験(G型)、初心者による実験や予備実験(P型)、緊急かつ重要な実験(U型)、特別型(S1, S2型)、大学院生奨励(T型)課題等があります。それぞれのカテゴリーの特徴、審査基準などの詳細はPFのWeb (http://pfwww.kek.jp/users_info/pac_application/category.html) をご覧下さい。P型課題(2014年5月～)、U型課題の申請は、随時受け付けています。

また、新たに物質構造科学研究所(物構研)の放射光、低速陽電子、中性子、ミュオンという4つのプローブが利用でき、これら二種類以上のプローブを相補的に利用する共同利用実験課題(マルチプローブ課題)を平成27年度後期共同利用実験課題公募から実施する予定です。詳細は、WEBページ等でお知らせします(http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/31_4/shisetsu.pdf, <http://www2.kek.jp/uskek/procedures/>)。

【審査について】

◆申請のあった実験課題は、当研究所に設置された放射光共同利用実験審査委員会(PF-PAC)で審査し、運営会議の議を経て、所長が採否の決定をします。なお、緊急かつ重要な実験課題(U型)、初心者・予備実験(P型)については、申請書受理後、直ちにレフェリーの意見を徴し、その意見を参考にして、その都度、採否を決定します。

◆申請書には一つの研究課題に関する研究内容・計画を記し、関連性の薄い複数の研究課題を列記しないでください。審査は申請書に記述された研究の内容について行ないますので申請書は具体的に記述して下さい。

◆すでに述べましたが、これまでに実験をされた方からの申請については、それらの課題に関する論文登録状況も審

査の対象となります。PF 出版データベースおよび学位論文データベースへの登録を予め確認してください。登録状況が宜しくない場合は、課題審査に先立ち電子メールで事情説明を求めます。回答がない場合は、不採択となります。速やかに回答してください。

◆審査結果は、実験責任者および Contact Person in Japan (国外からの申請の場合) にお知らせします。

◆S2 型の審査は、書面審査の後、評定者 (5 人以上) 等を対象に口頭説明を行ないます。採択の後には、毎年 PF シンポジウムで進行状況を報告して頂き、PF-PAC で評価します。採択された U 型課題は PF シンポジウムで報告していただきます。

◆P 型 (予備実験・初心者実験) の申請に当たっては、実験ステーション担当者との事前打ち合わせが必須です。十分な時間的余裕をみた上で、実験ステーション担当者と技術的なことについて緊密に打ち合わせて下さい。

◆T 型課題 (最長有効期間 3 年) は、大学院学生 (博士後期課程在学者もしくは博士後期課程進学予定の修士 2 年生) が申請することができます。この課題に関する研究は、大学院学生の所属大学側と PF 側とで共同で学生指導を行うこととなります。申請にあたっては、申請者、大学側指導教員と PF 側受け入れ担当教員との間の十分な事前打ち合わせが必要です。申請を検討する場合は、早めに PF 側に相談して下さい。審査は書面審査後に評定者 (3 名) 等を対象に口頭説明を行います。採択の後には、毎年 PF シンポジウムで進行状況を報告して頂き、PF-PAC で評価して助言を行います。

◆本公募により提供された個人情報、課題審査および課題採択後に共同利用実験を円滑に実施するための連絡等の目的で利用いたします。また、採択課題については、本機構のホームページ及び刊行物に実験責任者氏名・所属及び実験課題名等を掲載することをご了承下さい。

【チームタイム配分】

課題審査では学問上の価値、技術的な実行の可能性に重

点を置いて申請書の評価を行い、最高 5 点で評点を付けます。このため、課題が採択されたことは必ずしもチームタイムを申請されたチームタイムの配分を約束するものではありません。チームタイムの配分は、課題の評点を考慮して、運転期毎に行われますので、使用するチームラインの担当者と連絡をとってください。今回採択された G 型課題の評点分布は p.48 に掲載しています。

【チームタイム配分と終了届け】

課題採択後は、PF Activity Report (ユーザーレポート) を必ず少なくとも一報提出してください。PFACR を課題終了届けとして扱います。諸般の事情により、実験を実施できなかった場合などは従来の終了届けを提出して下さい。

【その他】

◆実験を行うに当たり、放射線業務従事者として登録していただく必要があります。

◆実験を実施する時は、安全確保のため、放射線、化学薬品、有害物質等に関する当機構の諸規則その他の関係法令の規制を受けます。

◆国内の大学等からの利用に当たり、PF のルールに基づき旅費、滞在費のサポートを行います。また、宿舎等は空きのある範囲で利用可能です。2014 年度は、G、P、U 型課題の関東地区ユーザーへの交通費の支給はできませんでしたが、2015 年度に関しては現時点では未定です。

◆(課題の再申請) 採択されたけれども評点が低いためにチームタイムが配分されない課題について、より高い評価を得るために再申請を行うことができます。このような申請を提出する場合には申請書の中に再申請であることを明記して下さい。再申請が採択された場合には、いずれかの課題を取り下げさせていただきます。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課 共同利用支援室 共同利用係

Tel: 029-864-5126 Fax: 029-879-6137

Email: kyodo1@mail.kek.jp

予 定 一 覧

2015 年

3 月 9 日～ 13 日	第 2 回対称性・群論トレーニングコース (4 号館 1 階セミナーホール)
3 月 17 日～ 18 日	第 3 回物構研サイエンスフェスタ (つくば国際会議場)
5 月 8 日	PF 平成 27 年度第一期ユーザー運転開始
5 月 15 日	PF-AR 平成 27 年度第一期ユーザー運転開始
6 月 19 日	平成 27 年度後期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
6 月 30 日	PF, PF-AR 平成 27 年度第一期ユーザー運転終了

※最新情報は <http://pfwww.kek.jp/spice/getschtxt> をご覧下さい。

運転スケジュール(April ~ July 2015)

E: ユーザー実験 B: ボーナスタイム
M: マシスタディ T: 立ち上げ
MA: メンテナンス HB: ハイブリッド運転

4月		PF	PF-AR	5月		PF	PF-AR	6月		PF	PF-AR	7月		PF	PF-AR
1(水)				1(金)				1(月)				1(水)			
2(木)				2(土)				2(火)	HB			2(木)			
3(金)				3(日)				3(水)				3(金)			
4(土)				4(月)	STOP	STOP		4(木)	MA/M			4(土)			
5(日)		STOP		5(火)				5(金)				5(日)			
6(月)				6(水)				6(土)		E		6(月)			
7(火)				7(木)				7(日)	E			7(火)			
8(水)				8(金)			T/M	8(月)				8(水)			
9(木)				9(土)				9(火)				9(木)			
10(金)				10(日)			E	10(水)		B	B	10(金)			
11(土)				11(月)				11(木)		M	MA/M	11(土)			
12(日)				12(火)				12(金)				12(日)			
13(月)				13(水)				13(土)				13(月)			
14(火)				14(木)			M	14(日)	E		E	14(火)			
15(水)			STOP	15(金)				15(月)				15(水)	STOP	STOP	
16(木)				16(土)				16(火)				16(木)			
17(金)				17(日)			E	17(水)		B	B	17(金)			
18(土)				18(月)				18(木)		M		18(土)			
19(日)		T/M		19(火)				19(金)				19(日)			
20(月)				20(水)				20(土)				20(月)			
21(火)				21(木)			B	21(日)	E		E	21(火)			
22(水)				22(金)			M	22(月)				22(水)			
23(木)				23(土)				23(火)				23(木)			
24(金)				24(日)			E	24(水)		B	B	24(金)			
25(土)				25(月)				25(木)				25(土)			
26(日)				26(火)				26(金)			M	26(日)			
27(月)		STOP		27(水)			B	27(土)	E			27(月)			
28(火)				28(木)			M	28(日)			E	28(火)			
29(水)				29(金)				29(月)				29(水)			
30(木)				30(土)			HB	30(火)		STOP	STOP	30(木)			
				31(日)								31(金)			

スケジュールは変更されることがありますので、最新情報はPFホームページ(<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)の「PFの運転状況／長期スケジュール」(<http://pfwww.kek.jp/untent/titlej.html>)をご覧ください。

放射光共同利用実験審査委員会速報

共同利用・広報グループ 兵藤 一行
宇佐美徳子

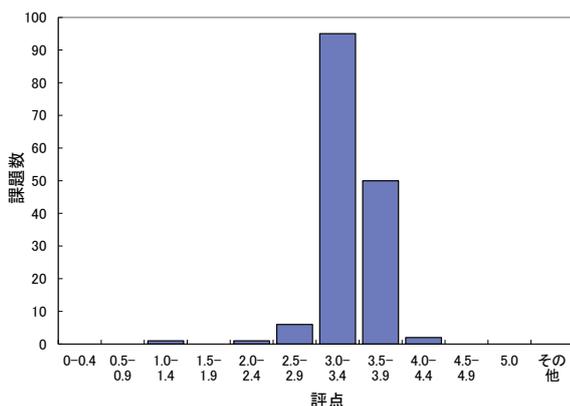
今回の放射光共同利用実験審査委員会 (PF-PAC) は、1月20日分科会 (電子物性)、2月12日分科会 (生命科学II)、2月16日分科会 (構造物性、化学・材料、生命科学I)、2月17日全体会議の日程で開催され、審査の結果、p.51～p.54の一覧表に示す実験課題が採択となりました。その後、物質構造科学研究所運営会議の審議を経て最終決定となります。また、P型課題申請については2014年4月から随時受付に変更されましたので、申請時に課題ごとに審査されています。これまでに採択された課題のリストをp.54の表に掲載しました。

1. G型課題

11月11日に閉め切られた平成27年度前期の共同利用実験課題公募には155件の課題申請があり、審査の結果、採択課題140件、条件付き採択課題13件、不採択課題2件となりました。課題の採択基準は、全体会議での審議により評点2.5以上と設定されています。

条件付き採択課題は、申請者からの補足説明に対するPAC委員長の判断により条件が解除されて実施可能となります。この中には試料名、その安全性に関する記述が十分でないために条件付きとなった課題が多数ありました。試料の安全性や安全確保策がわかるように、申請書のVの欄に記述してください。条件付き採択課題となった課題の決定通知書には、条件に関する最初の返答 (最終返答でなくても結構です) に関する期限を明記してあります。それまでに返答が無い場合には不採択となりますのでご注意ください。今回の条件付き採択課題への条件の一例を下記に示します。今後の課題申請時の参考にしていただきますようお願いいたします。

平成27年度前期 PAC 評点分布



<条件付き採択課題の条件例>

- 試料名 (由来生物種、それが組み換え体かどうか等)、その毒性感染性等の有無、有りの場合はその安全対策をPAC委員長に報告して下さい。
- 実験課題名が包括的すぎるので、実験内容に絞ったテーマ名に変更してPAC委員長に報告してください。

また、条件付きとはならなくても、申請書のVの欄への記述が不十分な申請書が多く見られます。この欄には、上述のように実験に使用する試料名とその安全性について記入していただくことになっています。施設の安全担当者が判断しやすいように、この欄は必ず詳細を記述していただくように改めてお願いいたします。特に、生物由来の試料は由来生物種もご記入ください。

PFを利用して出版された論文の登録を促進するために、これまでに採択・実施された課題からの報告論文数が少ない課題申請者に対して、調査・問い合わせをして、その結果を課題評価に加味してきました。このルールでは、論文登録に関する問い合わせに対して何も回答が無い場合は「不採択」となります。回答をいただいた場合でも、下記ルールに従い回答内容をPACで検討して減点する場合があります。

申請課題の採択時から遡り、課題の有効期間が終了して1年から6年経過した課題 (P型課題を除く) が3件以上ある場合について、

1. 採択課題数の1/3以上の課題について論文が登録されていない実験責任者に事情を照会する (yellow card 調査対象)。
2. 調査の回答に基づき、問題点の解析を行う。
3. 回答がない実験責任者の申請課題は不採択とする。
4. 論文登録の少ない実験責任者の申請については、実験責任者からの回答、該当期間の課題に関する論文登録状況、学位論文等の登録状況を考慮し、PAC分科会で評点の減点を提案し、PACで決定する。減点は以下の基準で行う。
 - * 2/3以上の課題について論文登録がない場合は、-1.0を基準とする。
 - * 1/3を越える課題について論文登録がない場合は、-0.5を基準とする。

課題申請をする時、このようなことが起きないように論文出版時にはPF出版データベースへのWEBページからの論文登録を忘れずに、かつ速やかにしていただきますよう改めてお願いいたします。PFで得られた成果の社会への還元という意味からも、PFへの積極的な論文登録をお願いします。また、PFを少しでも利用して記述された大学院生の修士論文、博士論文の登録も改めてお願いいたします。

2. S2 型課題

11月11日に閉め切られた平成27年度前期の共同利用実験課題公募には3件の課題申請があり、審査の結果、採択課題1件、条件付き採択課題1件（その後、条件は解除済み）、不採択課題1件となりました。採択された課題は以下のとおりです。

課題番号：2015S2-002

課題名：航空機用構造材料の耐熱性・耐環境性向上のための材料ヘテロ構造因子解明

責任者：高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 木村 正雄

ビームライン：15A1, 9A, 9C, 12C, NW2A, 14B, 14C, 低速陽電子

課題番号：2015S2-003

課題名：高分解能角度分解光電子分光による高機能物質における新たな量子物質相の探索

責任者：東北大学大学院 理学研究科 高橋 隆

ビームライン：28A/B

3. T 型課題

11月25日に閉め切られた平成27年度前期の共同利用実験課題公募には1件の課題申請があり、採択となりました。採択された課題は以下のとおりです。

課題番号：2015T001

課題名：X線マイクロビームを用いたDNA損傷に開始される細胞周期変調のライブセルイメージング

責任者：茨城大学大学院 理工学研究科 神長 輝一

ビームライン：27B

今後もこの課題カテゴリーへの大学院生の積極的な応募を期待します。このT型課題は、ユーザーコミュニティ(PF-UA)と議論を重ねて1年前の共同利用実験課題公募から新設された課題であり、PFを高度に活用した優れた研究を主体的に推進する大学院生を、大学とPFが共同して指導、支援を行い、放射光科学の将来を担う人材の育成を行うことを目的としています。

4. PF 研究会

今期は以下の研究会が採択されました。

「次世代放射光光源を用いた構造物性研究への期待」

提案代表者：東京大学大学院 新領域創成科学研究科

有馬 孝尚

開催予定時期：2015年4月

5. その他

以下の項目がPACで審議されました。

ユーザーグループ運営ステーション・大学等運営ステーションの評価と来年度の運営について

ユーザーグループ運営ステーションについては、過去3年間の活動状況に関してPF-UAとともに評価委員会を設置し、大学等運営ステーションについては、過去の活動状況に関して大学側とともに評価委員会を設置して、評価を実施しました。これらの状況および来年度の運営予定ステーションについて報告されました（下表参照）。

申請書の記述について

申請書の実験参加者欄に大学院進学が内定している学部学生が記入されている場合の対応について、議論がなされました。現在のKEK規程では学部学生を実験参加者に加えることはできません。この件はPFで今後の取り扱いを検討し、PACに提案することになりました。

複数分科での審査について

研究目的により、複数の分科に関係する実験を行う場合もあります。複数分科で申請課題の審査を行う場合は、分科会審議でそれぞれの評点を付けてから、最終的には全体会議で統一した評点を付けてきました。これに関して、

- ・分科間で評点に差が生じるため、その取扱いに関する議論が容易ではない。
- ・サイエンスの面から考慮すると、それぞれの研究目的で使用されるビームラインに対し該当する分科の評点を用いてビームタイム配分を行うことが本質的であり、全体会議で評点を統一してしまうと、分科間で平均評点の差があることから、かえって不公平になるだろう。

ユーザーグループ運営ステーション					
名称	ビームライン名	対応グループ	代表者名	所内担当者	有効期間
高圧物性	BL-18C	高圧物性	中野智志(物資・材料研究機構)	亀卦川卓美	H27/4~H30/3
粉末回折	BL-4B2	粉末回折	井田 隆(名古屋工業大学)	中尾裕則	H27/4~H30/3
物質物理	BL-6C	物質物理	佐々木 聡(東京工業大学)	河田 洋	H27/4~H30/3
鉱物・合成複雑単結晶	BL-10A	鉱物・合成複雑単結晶	吉朝 朗(熊本大学)	熊井玲児	H27/4~H30/3
マイクロビームX線分析	BL-4A	マイクロビームX線分析応用	高橋嘉夫(東京大学)	木村正雄、BL:丹羽尉博	H27/4~H30/3
表面ARPES、表面化学	BL-3B	表面ARPES、表面化学	枝元一之(立教大学) 吉信 淳(東京大学)	間瀬一彦	H27/4~H30/3
大学等運営ステーション					
実験装置名	ビームライン名	運営グループ	代表者名	所内担当者	有効期間
可視-真空紫外発光測定装置	BL-20A	東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻	河内宣之(東京工業大学)	足立純一	H27/4~H30/3

- 物構研としてマルチプローブ課題を導入することもあり、今後そのようなマルチビームライン使用の需要が増えていくであろうことから、対応策の検討が望まれる。
- 二つ以上のビームライン、研究手法を利用して初めて得られる研究成果もあり、そのような特性の研究を評価する視点も肝要だろう。

などの意見交換を行いました。この件に関しては、PFで検討しPACに提案することになりました。

ビームタイム配分率等の統計情報について

最近のビームタイム削減とビームタイム配分率の低下、ビームタイムに関する各種統計情報について、適切な情報発信の方法、課題申請者やユーザーへの情報開示方法等に関して意見交換を行いました。この件は、引き続き、PFで検討を続けることになりました。

ルーチン課題について

生命科学I分科会から提案されていた最近の研究状況に沿った新しい課題の設定（より迅速な実験実施等）に関しては、今後の関連グループ、PFシンポジウム等での検討を経て、PACに提案することになりました。

ユーザーへの員等旅費支給について

来年度の方針についてPFで検討を進めていることが説明され、PF-UAで実施した学生に対するビームタイム削減、関東地区ユーザーへの員等旅費支給停止に関するアンケート結果等をもとに意見交換がなされました。この件に関しては、PFシンポジウム等で、引き続き、議論をしていくことになりました。

論文登録状況に対応した評点の減点について

分科会で審議がなされて論文が出版できない理由が認められた場合は、次の課題申請から論文登録状況調査（詳細はP.49参照）対象課題から外すことを、課題申請の抑制を防ぐためにも周知することとなりました。

平成 27 年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧 (G 型)

受理番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビームライン
1. 電子物性				
2015G002	XAFSを用いたグラフェン端の電子状態の解明	東京工業大学	木口 学	7A
2015G005	Ag(100)上に作成したバナジウム酸化物薄膜の電子状態	立教大学	枝元 一之	13A/B, 3B
2015G011	Si(110)表面上に作製した金属・酸化物超薄膜の表面界面局所価電子状態の研究	愛媛大学	垣内 拓大	11D
2015G057	有機半導体/金属酸化物膜界面の電子構造の解明	東京理科大学	金井 要	13A/B
2015G058	励起子絶縁体Ta ₂ NiSe ₃ および関連物質の角度分解光電子分光	東京大学	溝川 貴司	28A/B
2015G068	Investigation of the interaction of L-cysteine with noble metal surfaces & nanoparticles	Chiba University	Kaveenga Rasika Koswattage	27A
2015G072	X線吸収分光による高性能二次電池材料の電子状態と局所構造解析	産総研	細野 英司	7A, 9C, 11A
2015G077	Coster-Kronig遷移など特殊なオージェ過程の研究	KEK/PF	間瀬 一彦	11D
2015G090	強磁性合金/絶縁体の界面への印加電圧をパラメータとしたX線磁気円二色性	東京大学	岡林 潤	7A, 16A
2015G096	Three dimensional electronic structure and its temperature dependance close to a QCP in β-YbAlB ₄	University of Tokyo	Cedric BAREILLE	28A/B
2015G099	有機電界効果トランジスタの動作下における電子状態の解明	東京理科大学	金井 要	7A
2015G100	イオン液体2成分混合物の電子的構造の解明	KEK/PF	足立 純一	7A, 20A
2015G109	ヘテロ構造をもつ有機分子薄膜の局所電子構造および分子配向評価	千葉大学	奥平 幸司	11A, 11B, 11D, 27A, 13A/B
2015G110	スピントロニクス応用に向けた原子層物質の界面スピン物性の探索	日本原研機構	境 誠司	7A, 16A, 27A
2015G111	強誘電体/半導体トンネル接合素子のバンドオフセットの解析	大阪府立大学	吉村 武	27A
2015G120	非鉛系圧電材料における微量遷移金属の電子状態解析	早稲田大学	山本 知之	11A
2015G138	共鳴光電子分光およびコインデンス分光による固体表面からの2次電子放出ダイナミクスの研究	大阪大学	田中慎一郎	11A, 11D, 13A/B
2015G141	有機pn界面におけるバンドの曲がりと光起電力の精密評価	千葉大学	中山 泰生	13A/B
2015G144	強相関物質のスピン・軌道秩序状態の光電子分光	京都大学	吉田 鉄平	28A/B
2. 構造物性				
2015G004	硫化鉄融体のスピン転移と液体構造変化	海洋研究開発機構	小野 重明	NE1A
2015G012	酸水素化物への圧力効果	京都大学	山本 隆文	NE1A
2015G029	マルチフェロイック物質(Sm,Gd)Mn ₂ O ₅ における磁場誘起磁気・強誘電相転移	東北大学	木村 宏之	4C, 3A
2015G031	高温高圧下X線その場観察による希土類三硫化物Lu ₂ S ₃ の温度-圧力相図	室蘭工業大学	関根ちひろ	NE5C
2015G047	新構造ファミリーのイオン伝導体ABBO ₄ 系材料の構造決定、構造変化と電子密度分布	東京工業大学	八島 正知	4B2
2015G049	加藤石(ハイドロゲネット)の圧力誘起構造相転移の研究	筑波大学	興野 純	10A
2015G054	水酸化鉄ナノ粒子に及ぼす有機酸の影響についての研究	筑波大学	興野 純	8B
2015G055	銅酸化物高温超伝導体における3d電子軌道状態の可視化	東北大学	木村 宏之	14A
2015G062	高温高圧下における新機能的シリサイドの探索	物質・材料研究機構	今井 基晴	NE5C
2015G069	オーバー10GPa超高圧力下における相転移過程の動的構造解析	東京工業大学	中村 一隆	NW14A
2015G078*	先発医薬品と後発医薬品の固体物性の比較と精密分析	兵庫医療大学	中野 博明	4B2
2015G080	放射光X線回折による薄膜二次電池用材料の配向測定	産総研	細野 英司	4C, 8A, 8B, 3A
2015G083	高圧下でのイオン液体中のポリヨウ素アニオン形成と結晶化	防衛大学校	阿部 洋	18C
2015G091	バイロクロア型イリジウム化合物におけるトポロジカル相転移	東京大学	富田 崇弘	18C
2015G098	P系非充填スクテルダイト化合物における圧力誘起自己充填反応	室蘭工業大学	林 純一	18C
2015G121	表面X線散乱法による電極触媒/電解質溶液界面のその場構造追跡	お茶の水女子大学	近藤 敏啓	3A
2015G124	高圧下X線小角散乱・回折同時測定による多孔質シリカの圧縮・アモルファス化挙動の解明	広島大学	佐藤 友子	18C
2015G129	自発光型圧力応答材料テトラシアノ白金錯体の高圧力下における結晶構造	室蘭工業大学	武田 圭生	18C
2015G130	Tracking structural changes of solutes without heavy atoms by using time-resolved X-ray solution scattering	Korea Advanced Institute of Science and Technology, KOREA	Hyocterl IHEE	NW14A
2015G131*	Tracing the signaling transduction state of BLUF (blue light using FAD) domain photocycle using time-resolved X-ray solution scattering	Korea Advanced Institute of Science and Technology, KOREA	Hyocterl IHEE	NW14A
2015G132	ナノアモルファス窒化炭素から層状窒化炭素の高圧高温合成	岡山理科大学	財部 健一	NE7A
3. 化学・材料				
2015G018	グラフェンを鋳型に利用した金属酸化物ナノシート調製におけるシート構造の生成機構解明	九州大学	竹中 壮	12C, NW10A
2015G022*	有機分子配位子で保護された複合酸化物ナノ粒子の局所構造解析	奈良女子大学	原田 雅史	12C
2015G025	光触媒的水素生成を駆動する光応答性金属錯体のin situ XAFSによる微細構造解析	大阪大学	森 浩亮	9A
2015G026	無機イオン液体を用いたウランの無電解析出のその場測定	京都大学	上原 章寛	27B
2015G027*	二元金属ナノ粒子形成過程の時間分解in-situ XAFS解析	奈良女子大学	原田 雅史	12C, NW10A
2015G050	希土類元素を含む複合酸化物中の希土類元素の局所構造とXANESスペクトルに関する基礎的研究	名古屋大学	朝倉 博行	12C
2015G060	XAFS法による環境適合型新規界面活性剤で保護した金ナノ粒子の構造化学的研究	奈良女子大学	吉村 倫一	9A, 12C

2015G063	放射光XAFS測定による照射済廃棄物ガラス及びウラン含有模擬放射性廃棄物ガラスの局所構造解析	日本原研機構	永井 崇之	27B
2015G070	2次元 Core-Shellナノ粒子の調製と in situ PTRF-XAFSによる3次元構造解析	北海道大学	朝倉 清高	9A, NW10A
2015G071	スピネル型ZnGa ₂ O ₄ の遷移金属添加サイトと強磁性	鳥取大学	中井 生央	12C
2015G081	脳神経系における遷移元素の局在と病的状態における変化	藤田保健衛生大学	松浦 晃洋	4A
2015G084	放射光XAFSおよびイメージングXAFSによる模擬燃料デブリの化学状態解析	日本原研機構	岡本 芳浩	27B
2015G086	多段階スピントロニクスオーバー現象を示す磁性錯体のXAFSによる構造と電子状態の解明	東京大学	岡林 潤	9A, 9C
2015G102	NASH、C型肝炎における肝線維化進展に伴う肝組織内微量元素の分布解析	神戸大学	木下 秘我	4A
2015G103	XAFSによるBio-inspired電極触媒の構造解明	北海道大学	加藤 優	12C
2015G104	一原子単位で厳密に原子数選別した金属クラスターの酸化物表面上における構造と電子状態の解明	(株)豊田中央研究所	渡邊 佳英	9A
2015G107	無機フォトリソミック酸化物における微量添加元素の局所環境解析	早稲田大学	山本 知之	12C
2015G112	軟体動物貝殻内の炭酸カルシウムの遷移過程の解明	東京大学	鈴木 道生	9A, 12C
2015G113	樹葉及び樹皮に吸収されたセシウムの化学状態の解明	広島大学	田中 万也	9A
2015G115	放射光マイクロビーム蛍光X線法を用いた自動車塗膜層構造の二次元マッピング分析	高知大学	西脇 芳典	4A
2015G127	表面マトリックスで保護されたカーボン固定化Ptナノクラスター触媒とその形成過程のXAFS構造解析	名古屋大学	邨次 智	12C
2015G135	芳香族系炭化水素の水蒸気改質用Ni-Mg-O触媒のXAFSによる局所構造解析	九州大学	永長 久寛	9C, NW10A
2015G137	XAFS法による火星地殻生成時の酸素分圧の解明	東京工業大学	中田 亮一	9A, 15A1, 4A
2015G140	水素化触媒反応における担持金クラスターへのパラジウム1原子ドープ効果の解明	東京大学	山添 誠司	9A, NW10A
2015G145	Teナノ粒子・ナノ結晶の原子相関	富山大学	池本 弘之	NW10A
2015G150	X線吸収分光法を用いたリチウム二次電池用正極材料Li-Mo-Oの充放電機構の解明	東京理科大学	駒場 慎一	9C
2015G152	XAFSによるカルシウムシリケート水和物(C-S-H)の構造および硬化プロセスの研究	千葉大学	沼子 千弥	9A, 11A, 11B
2015G154	High temperature XAFS in molten actinide fluoride mixtures: uranium speciation in molten LiF- UF ₄ and LiF- ThF ₄ - UF ₄ system.	Centre National de la Recherche Scientifique, FRANCE	BESSADA Catherine	27B

4. 生命科学 I

2015G001	好熱菌由来meso-ジアミノピペリン酸脱水素酵素およびD-アミノ酸脱水素酵素の結晶構造解析	香川大学	櫻庭 春彦	5A, NE3A, NW12A
2015G003	トランスサイレチンと天然物複合体のX線結晶構造解析	富山大学	横山 武司	5A, NE3A, NW12A
2015G007	植物由来ポリケタイド閉環酵素の結晶構造解析	富山大学	森田 洋行	5A
2015G008	損傷乗り越えDNA合成で必須なTFII-Iが形成する高次タンパク質複合体のX線結晶構造解析	静岡県立大学	原 幸大	1A, 17A
2015G009	Structural insight into allostery through DNA	Peking Univ. CHINA	SU Xiaodong	1A
2015G010	小分子RNAをトリガーとした遺伝子発現制御タンパク質の構造解析	新潟大学	伊東 孝祐	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G013	Structural study on essential proteins from Mycobacterium tuberculosis as templates for structure-based drug development.	Seoul National Univ. KOREA	Bong-Jin LEE	1A, 17A, NW12A
2015G014*	Structural basis for removal of invading DNA in Type I bacterial acquired immune system	Chonnam National University, KOREA	KIM Jeong-Sun	17A
2015G016	タンパク質工学によるアミロイド骨格構造の解明	山形大学	真壁 幸樹	5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G017*	ADPリボシル化酵素C3とその特異的基質RhoA複合体のX線結晶構造解析	京都産業大学	津下 英明	5A, 17A, NW12A
2015G019	ピフィズ菌の新規なヒトミルクオリゴ糖分解酵素の構造解析と専用シヤペロンによる成熟化機構の解明	東京大学	伏信 進矢	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G020	ピフィズ菌のヒト由来複合糖質代謝に関わる新規な糖質加水分解酵素の構造解析	東京大学	伏信 進矢	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G021*	Structural studies of mitochondrial calcium uptake complex	Nankai Univ. CHINA	SHEN Yuequan	1A, 17A
2015G023	超高分解能データを用いた温度因子解析による蛋白質分子内の重水素位置の決定	京都大学	森本 幸生	5A
2015G024	DNA複製開始に関わるGINS-RecJ複合体の結晶構造解析	山梨大学	大山 拓次	5A, NE3A, NW12A
2015G032*	脂質修飾蛋白質特異的輸送装置p24複合体の構造生物学的研究	理化学研究所	山口 芳樹	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G033	ヒト幹細胞分化の制御を行う転写因子複合体のX線結晶構造解析	東京大学	田之倉 優	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G034*	好熱古細菌ウイルスのコードするタンパク質群の構造解析	東京大学	田之倉 優	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G035	X線と中性子を相補的に用いた環境・エネルギー関連タンパク質の高分解能・高精度解析	日本原研機構	玉田 太郎	17A, NE3A
2015G036	バキシンファミリー蛋白質であるヒト由来全長Hic-5の結晶構造解析	昭和大学	田中 信忠	17A

2015G037	血行性転移阻害剤を目指した新規CLEC-2リガンドの開発	理化学研究所	長江 雅倫	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G038	オオハネモ由来集光性クロロフィルa/bタンパク質複合体(LHC II)の結晶構造解析	東邦大学	内田 朗	5A, NW12A
2015G039	Structural studies of protein and regulatory non-coding RNA complexes	Institute of Biophysics, CHINA	Yanli WANG	1A, 17A
2015G040	Structural study of type VII secretion system proteins from Mycobacterium tuberculosis involved in virulence	Institute of Biophysics CHINA	Li Xuemei	1A, 5A, 17A
2015G041	NF- κ B活性化に関わるシグナル伝達機構の構造学的解明	熊本大学	中村 照也	1A
2015G042	免疫発動に関わる分子認識機構の解明とその利用	大阪大学	高木 淳一	1A, 17A
2015G043	様々な疾患に関わる細胞外因子-受容体相互作用の構造解析とその創薬への利用	大阪大学	高木 淳一	1A, 17A
2015G044	細菌のヒドロラジド代謝制御機構の解析	東京農業大学	矢嶋 俊介	1A, 17A
2015G045	カイコ幼若ホルモン生成酵素の結晶構造解析	農業生物資源研究所	藤本 瑞	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G048	新規セリンプロテアーゼ阻害剤オリクチンと標的プロテアーゼ複合体の結晶構造解析	東京大学	永田 宏次	5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G051	ヒト由来ホスホエタノールアミンシジギル基転移酵素ECTのX線結晶構造解析	東京大学	田之倉 優	5A, NW12A
2015G056	F MN結合機構に関する構造学的解析	大阪市立大学	中西 猛	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G059	主鎖環状化サイトカインの構造基盤	産総研	本田 真也	5A
2015G064	放線菌に由来するラムノース結合タンパク質の結晶構造学的研究	理化学研究所	山口 芳樹	17A, NE3A, NW12A
2015G067	脱酸素型ヘモシアニンの結晶構造解析	北海道大学	田中 良和	17A
2015G075	B細胞抑制性受容体CD72のA型およびリガンド複合体の結晶構造解析	東京医科歯科大学	沼本 修孝	1A, 17A
2015G079	自然免疫系受容体の結晶構造解析	東京大学	大戸 梅治	NE3A
2015G085	膜タンパク質オリゴ糖転移酵素の基質複合体の構造決定	九州大学	神田 大輔	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G089	変異導入によるアクチンの構造と機能の変化の研究	帝京大学	若林 健之	1A, 5A, 17A, NW12A
2015G094*	Burkholderia属細菌由来 β フェニルアラニンアミノシラーゼのX線結晶構造解析	東京電機大学	夏目 亮	1A, 17A
2015G095	細胞分化シグナルを制御する動的オリゴマー形成因子複合体のX線結晶構造解析	群馬大学	寺脇 慎一	1A, 17A
2015G097	放射光X線を用いた縮退 π 集積分子システムの単結晶構造解析	東北大学	佐藤 宗太	1A
2015G101	ジアゾ基を持つ化合物cremeomycinの生合成に関わる酵素、CreGのX線結晶構造解析	東京大学	大西 康夫	17A, NE3A
2015G106	薬剤耐性を発現させる酵素の基質認識に対する構造的基盤の解明	熊本大学	山口 佳宏	5A
2015G116	糖タンパク質の細胞内運命を決定する仕組みの構造基盤	自然科学研究機構	加藤 晃一	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2015G117	Structural analysis of the multi-functional CCR4-NOT complex	Nankai Univ. CHINA	Mark BARTLAM	17A
2015G122	ヒストンジャペロンHIRA CドメインのX線結晶構造解析	KEK/PF	千田 俊哉	1A, 17A
2015G123	変異体を用いたピロリ菌発がん因子T i p a lによるDNA捕獲機構の解明	京都産業大学	鶴村 俊治	NW12A
2015G126	アーキア由来新規キチナーゼの結晶構造解析	京都大学	三木 邦夫	1A, 17A, NE3A, NW12A
2015G128	デングウイルス由来ED3タンパク質の熱安定性と抗原性の関係	東京農工大学	黒田 裕	5A, 17A, NW12A
2015G133	静電的相互作用を駆動力として調製したストレプトアビジン結晶の構造解析	東京大学	南畑 孝介	5A
2015G143	ホモセリン脱水素酵素のX線構造解析	大阪市立大学	宮原 郁子	1A, 5A, 17A, NW12A
2015G148*	Structural studies of Helicobacter pylori proteins with nuclear localization signals targeting to host cell nucleus.	Gyeongsang National Univ. KOREA	Kon Ho LEE	1A, 5A, 17A
2015G149	新しい発現系で得たヒト由来DNA修復酵素NTH1の結晶構造解析	広島大学	片柳 克夫	1A, 17A, NW12A
2015G155	Structural and functional studies of biomacromolecule complexes focus on the DNA repair system and Wnt signal pathway	Institute of Biophysics, CHINA	Liang Dongcai	1A, 17A

5. 生命科学II

2015G006	3Dプリンタの印刷プロセスのその場観察	山形大学	松葉 豪	6A
2015G015	孔形成毒素のプレポア構造の解明	長崎大学	郷田秀一郎	10C
2015G028	3次元培養細胞集団に対するX線マイクロビームを用いた照射効果の研究	日本原研機構	横谷 明德	27B
2015G030	哺乳類卵外被糖タンパク質の小角X線散乱による構造解析	千葉大学	米澤 直人	10C
2015G046	水溶液中におけるブルランのコンフォメーション	日本大学	高田 昌子	10C
2015G052	高弾性率・高耐熱化ステレオコンプレックスポリ乳酸/シリカハイブリッド材料の作製と微細構造	日本大学	伊掛 浩輝	10C
2015G053	X線反射率イメージングによる多層構造内の埋もれた微小欠陥の解析	物質・材料研究機構	桜井 健次	14B
2015G061	小角X線散乱による抗体の異常構造状態の解析	産総研	本田 真也	10C
2015G065	放射光X線マイクロビーム細胞質限定照射に対する細胞致死効果の線量効果関係解析	放射線医学総合研究所	鈴木 雅雄	27B
2015G066*	マイクロカローレータの性能評価	産総研	田中 隆宏	11B

2015G073	温度応答性メゾポーラス膜の小角X線散乱解析	東京大学	横山 英明	6A
2015G074	放射線誘発バースタンダー効果によるDNA二重鎖切断の修復過程	東海大学	伊藤 敦	27B
2015G076	時分割WAXD/SAXS同時測定を用いたバイオマスプラスチックの熱・せん断誘起結晶化過程のその場観察	東京工業大学	丸林 弘典	10C
2015G082	Exploring structural dynamics of protein transition using time-resolved X-ray solution scattering	Inha Univ. KOREA	Jeongho KIM	NW14A
2015G088	ストロボスコピック位相CTの開発	東北大学	百生 敦	NE7A, 14C
2015G092	計数型SOIピクセル検出器開発およびSOPHIAS検出器のX線散乱実験への応用	KEK/PF	橋本 亮	8A, 14A, 15A2
2015G093	ゲル中のセラミドのラメラ液晶構造形成とその動態	群馬大学	高橋 浩	6A, 10C
2015G105	リン脂質とコレステロールを主成分とする新規な巨大脂質分子集合体の多形相構造評価	東京都市大学	黒岩 崇	6A
2015G108	X線溶液散乱法による天然変性タンパク質の立体構造解析	東京大学	新井 宗仁	10C
2015G114	SiC溶液成長過程における貫通転位変換メカニズムの解明	名古屋大学	原田 俊太	20B, 3C
2015G118	準希薄溶液中におけるポリペプチド鎖の相互作用	日本大学	清水 繁	10C
2015G119	重質油中凝集成分の階層構造と凝集緩和の解明	千葉大学	森田 剛	6A
2015G125	時分割放射光溶液X線散乱測定による食品関連タンパク質の溶液構造解析	農業・食品産業技術総合研究機構	渡邊 康	10C
2015G134	ASAXSによるエポキシ樹脂の架橋点分布の可視化	東京大学	西 健吾	15A2
2015G136	UHRFIタンパク質の高次構造形成機構の構造生物学的研究	横浜市立大学	有田 恭平	10C, 15A2
2015G139	海藻由来多糖類フコイダンの溶液構造と生理活性相関	大阪電気通信大学	湯口 宜明	10C
2015G142	放射光デジタルトポグラフィによるタンパク質結晶の塑性と脆性に関する研究	横浜市立大学	橋 勝	20B
2015G146	Teナノ粒子の階層構造とサイズ分布	富山大学	池本 弘之	10C
2015G147	第三成分によるイオン液体中のセルロースの構造変化	京都工芸繊維大学	浦川 宏	10C
2015G151*	X線位相コントラスト法による肝臓灌流機能に関する研究	首都大学東京	関根 紀夫	14C

課題名等は申請時のものです。*印は条件付き採択課題。

平成26年度後期からこれまでに採択されたP型課題

受理番号	課題名	所属	実験責任者	ビームライン
2. 構造物性				
2014P009	渋柿ゲルを用いた水溶液からのクロム(VI)の除去におけるクロムの化学状態解	八戸工業大学	鶴田 猛彦	9A
2014P017	高活性を発現する有機無機ハイブリット支持体の触媒作用の解明に向けた結晶構造の同定	北陸先端科学技術大学院大学	西村 俊	8A, 8B
2014P018	梯子格子化合物Ba ₄ Fe ₃ Si ₅ の構造解析	東京農工大学	香取 浩子	8A
2014P020	遷移金属ダイカルコゲナイドの格子ダイナミクスの観測	東大院工	下志万 貴博	NW14A
3. 化学・材料				
2014P011	炭酸塩中の微量元素化学種解析に基づく古海洋酸化還元状態の復元	東京工業大学	中田 亮一	9A
2014P012	脂質-SiRNA複合体(リボプレックス)の溶液中における構造解析と臓器特異的送達機構の解明	星薬科大学	米持 悦生	10C, 15A2
2014P013	Characterization of novel Ir-Fe/SiO ₂ catalysts for selective hydrogenation of crotonaldehyde	Zhejiang Normal University Institute of Physical Chemistry, CHINA	Lu Ji-Qing	9A
2014P014	燃料中硫黄の形態分析	秋田大学	菅原 勝康	11B
2014P015	硫酸性温泉紅藻による金イオンの回収機構についての研究	筑波大学	養田 歩	9A
2014P017	高活性を発現する有機無機ハイブリット支持体の触媒作用の解明に向けた結晶構造の同定	北陸先端科学技術大学院大学	西村 俊	8A, 8B
5. 生命科学II				
2014P010	ポリフェニレンブロックコポリマーからなる燃料電池用高分子電解質膜のSAXS・WAXS測定	産総研	大平 昭博	6A, 10C, 15A2
2014P012	脂質-SiRNA複合体(リボプレックス)の溶液中における構造解析と臓器特異的送達機構の解明	星薬科大学	米持 悦生	10C, 15A2

第64回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成26年12月3日（水） 10:00～12:00
場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】審議事項

- ① 次期所長候補者について
- ② 教員人事（物構研 14-2: 教授1名）
- ③ 教員人事（物構研 14-3: 教授または准教授1名）
- ④ 教員人事（物構研 14-8: 特任助教1名）
- ⑤ 特定有期雇用職員の雇用計画について
- ⑥ 教員公募（案）（准教授または助教1名（電子物性））
- ⑦ 教員公募（案）（博士研究員1名（放射光））
- ⑧ 次期副所長等の選考について

【2】報告事項

- (1) 所長等報告
- ① 人事異動について
- ② 研究員の選考結果について
- ③ 平成26年度放射光共同利用実験課題の審査結果（P型）について
- ④ 覚書等の締結について（資料配布のみ）

【3】研究活動報告（資料配布のみ）

1. 物質構造科学研究所報告
2. 素粒子原子核研究所報告
3. 加速器研究施設報告
4. 共通基盤研究施設報告

第65回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成27年2月13日（金） 13:30～15:30
場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】審議事項

- ① 次期副所長等の選考について
- ② 次期技術調整役及び技術副主幹の選考について
- ③ 教員人事（物構研 14-4: 教授1名（放射光））
- ④ 教員特定人事
- ⑤ 客員研究員の選考について
- ⑥ 教員公募（案）（助教1名（中性子））
- ⑦ 次期運営会議委員の選出方法について
- ⑧ 平成27年度中性子共同利用S型実験課題の審査結果について
- ⑨ 平成27年度ミュオン共同利用S1型実験課題審査結果について
- ⑩ 2015A期J-PARC/MLFにおける大学共同利用中性子実験課題（一般課題）の審査結果について
- ⑪ 2015A期J-PARC/MLFにおける大学共同利用ミュオン実験課題（一般及びS2型課題）の審査結果について

- ⑫ 中性子共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑬ ミュオン共同利用実験審査委員会委員の改選について

【2】報告事項

- (1) 所長等報告
- ① 人事異動について
- ② 「第4回物構研特別シンポジウム」及び「物構研の将来像」について
- ③ 平成26年度放射光共同利用実験課題の審査結果（P型）について
- ④ 覚書等の締結について（資料配布のみ）
- (2) その他
- ① 平成27年度予算案の概要について

【3】研究活動報告（資料配布のみ）

1. 物質構造科学研究所報告
2. 素粒子原子核研究所報告
3. 加速器研究施設報告
4. 共通基盤研究施設報告

物構研談話会

日時：1/13（火） 11:10～
題名：物性物理学の課題 - 理論からの視点
講師：倉本義夫氏（東北大学大学院理学研究科）

日時：2/3（火） 14:00～
題名：Electronic orderings in strongly correlated electronic systems: a scattering perspective on their role and length scales
講師：Dr. Claudio Mazzoli (Brookhaven National Laboratory)

平成 26 年度第 2 期配分結果一覽

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26
	T/M						
1A							
2A/2B							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7C							
8A							
8B							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11D							
12C							
13A/13B							
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2							
16A							
17A							
18B							
18C							
19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A/28B							
	STOP						
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2
	E	E	B	E	E	E	E
1A	調整			14R-30 松嶋 直志	13G223 湯	13G 14G171 水	13G 14G556 湯
2A/2B	立ち上げ調整					立ち上げ調整	
3A	調整		12S2-005 中尾 裕剛			14S2-003 澤 博	
3B							13G010 枝元 一之
3C				14G142 山口 博隆		13G172 宇治原 徹	
4A	調整			14G617 光延 聖		14G609 三河内 岳	
4B2				13G171 井田 隆			
4C				13G106 下村 晋		13G176 田中 啓介	13G058 和田
5A	調整	14C204 14Y007	14Y001			13G213 湯	13G
6A	調整		14G651 藤岡 幸	13B010	調整	13G182 池本 弘之	14G643 奥田 浩典
6C							13G595 佐々木 聡
7A	14C213 調整	14C213 調整	13G195 岡林 潤	14G592 大野 真也	14C203		14G613 園田
7C				14T003 藤崎 布美佳		13G224 杉山 和正	
8A	調整	14S2-001 熊井 玲	14G647 佐賀山 基	調整		14S2-001 熊井 玲児	
8B	調整	14S2-001 熊井 玲児				12S2-005 中尾 裕剛	
9A	調整		13S2-002 村上 岸一		14C202	13G572 中島 伸夫	
9C	調整		14Y019	13G199 岡林 潤	13G586 園村 貴	14G126 福康 二郎	
10A							13G127 栗林 貴弘
10C	調整		13G507 櫻井 伸	14R-36 小島 直樹	14G648 長野 聖志	14G011 野島 啓一	14G165 徳貝 勝徳
11A							調整
11B							13G690 近藤 寛
11D							13G019 堀内 拓大
12C	調整	14Y018		13G 13G 14C202		13G173 八木 一三	
13A/13B				12S2-006 吉信 淳	調整	12S2-006 吉信 淳	
14A	14R-32 橋本 亮	14R-31 藤原 健				14G037 門叶 冬樹	
14B	調整	14G036 加藤 有香子	14G101 岡本 博之			14G553 秋本 晃一	
14C		14G659 張 小威		13G698 松下 昌之助			
15A1/15A2							調整
16A	14Y001	調整	13S2-004 雨宮 健太	14G094 長浜 太郎		13S2-004 雨宮 健太	14G177
17A	調整					14R-30 松嶋 直志	14G 13G152 湯
18B	立ち上げ実験					立ち上げ実験	
18C	13G204 佐藤 友子			14G151 船守 展正			13G205 坂下
19B							立ち上げ調整
20A				14G518 北島 昌史			
20B				14G698 梅澤 仁		13G116 橋 勝	
27A	14G088 本田 克紀			14G624 藤村 志郎	14G118 下山 巖		
27B	13G214 鈴木 啓司	13G214 鈴木 啓司	13G214 鈴木 啓司		14G150 藤原 為	14G103 岡本 秀雄	
28A/28B				12S2-001 高橋 隆		14G639 石坂 香子	
	STOP	STOP	STOP	T/M	T/M	T/M	T/M
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF				13G694 望月 出海			13G615 三木

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14R- 14G191 C	14C204 14Y015	14R-42 調		14 14	13G8 13G678 調	14G8 14G686 調
2A/2B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
3A	14S2-003 澤 博		調		13G071 木村 宏之		
3B	13G010 枝元 一之				13G010 枝元 一之		
3C	14G095 高橋 由美子				14I002		
4A	14G609 三原	14G705 原田 誠			13G585 中井 真	14G065 保倉 明子	
4B2					13G670 西村 真一		
4C	13G058 和道		13G591 志村 考功		12S2-005 中尾 裕剛		
5A	13G 14G099 大	14G 13G738 調	14C204 14G51		14Y 14Y007	14G 13G657 調	14G 13G191 調
6A	14G143 奥田 浩司	13G662 伊藤 雅三	13G113 橋山 真樹		14R-44 清水 伸樹	13G553 原田 雅史	13G650 上野 聡
6C	14G545 佐々木 聡				14G545 佐々木 聡 14G590 奥田		
7A	14G613 園田	14G100 朝倉 大輔		13G169	13G169 14PF-10 足立 純一		
7C	13G224 杉山			13G187 藤枝 俊	14G671 手塚 泰久		
8A	12S2-005 中尾 裕剛				14S2-003 澤 博		
8B	12S2-005 中			14S2-001 熊井 玲児	14S2-001 熊井 玲児 14V002		
9A	13G572 中島 伸夫				14G598 脇坂 祐輝 14G046		
9C	14G555 駒崎 健一	14Y005			14Y018 調	14G619 高塚 敏	
10A	13G127 栗林 貴弘				13G542 吉朝 朗		
10C	13G118 伊藤 浩樹		14C204 調		13G675 高橋 浩	14G127 佐藤 信雄	14G657 平井 光博
11A	調整				14G134 岩住 俊明		
11B	13G690 近藤 寛				14C201	14Y021	14G643 奥田 浩司
11D	13G019 堀内 拓大				13G702 羽多野 忠		
12C	14G041 CHUN W	13I011			13G529 竹中 壮	13G052 高橋 喜夫	
13A/13B	12S2-006 吉			13S2-01 12S2-00 13S2-01 12S2-00	13S2-01 12S2-00	13S2-01 12S2-00	13G664 小島 文典
14A	14G090 岸本 俊二			14G595 坂倉 輝俊	14G595 坂倉 輝俊		
14B	14G553 秋本 晃一				14G666 張 小威		
14C	13G698 松下 昌之助			14G729 松下 昌之助	13G077 百生 敏		
15A1/15A2	調整				調整		
16A	14G177 藤森 淳				14G177 藤森 淳	13S2-004 雨宮 健太	
17A	14G 13G188 調	14G 14Y009 調	14G 14G142 調		14G 14G161 調	14G 13G055 調	14R 14R-43 調
18B	14-IB-25				14-IB-20		
18C	13G2 13G686 鹿裕之	14G695 藤崎 彰子			14G695 藤崎 彰子	13G641 久米 徹二	
19B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
20A	14G518 北島 昌史				14G518 北島 昌史		
20B	13G116 橋 勝				14G655 水野 薫		
27A	14G118 下山		14G035 富田 雅典		13G185 菅村 真	14G624 園谷 志郎	
27B	13G136 大杉 茂史	13G587 小川 豊	13G611 中田 正典		14G102 岡本 芳雄	13G117 水井 康之	14G182 松清
28A/28B	13G734 東 善郎				13G218 吉田 鉄平		
	T/M	T/M	B	E	E	E	E
NE1A			調整	13G590 遊佐 斉			
NE3A			調	14Y001	13G8 13G655	14G530	
NE5C			調整	14G543 轟 嘉久			
NE7A			13G578 鈴木 昭夫	13S2-001 松下 正			
NW2A			調	14G048 田代 健太郎	14G008 KAWANO Masaki		
NW10A			調	14Y018	14 14 13G189 奥 康雄	13G052 高橋 基利	
NW12A			調	13G599 藤枝 俊	14R-40 調	14G 13G026	
NW14A			13G166 朝倉 清高	14S2-006 野澤 俊介			
SPF	13G615 三木 一司				13G615 三木		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16
	E	E	B	M	HB	HB	HB
1A	14R-38 調	14R-30 佐藤 重雄	14Y13		13G2 13G519 大	13G1 14G093 三	13G3
2A/2B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
3A	13G588 中村 智樹				14G726 SOKOLOV Nikolai		
3B	13G010 枝元 一之				13G569 坂間 弘		
3C	14I012				12S2-004 早稻田 篤		
4A	14P001 木下 務我				13G556 石橋 秀巳	14G145 飯田	
4B2					14G508 藤井 孝太郎		
4C	14S2-001 熊井 玲児				14G117 佐久間 博		
5A	14G 13G506 調	13G 13G163 調	13G 14G649 調		14Y13 13G003 調		14G 13G165 調
6A	14G120 上野 聡	14G662 上野 聡	調		14G591 清水 祥一 13G687 三輪		
6C	14G590 奥田 真樹				14G590 奥田 真樹 14G546 杉山 和正		
7A	14 13G683 遠藤 理	13G689 遠藤 理			13G643 任 敏敏		
7C	14G671 手塚 泰久				14S2-001 熊井 玲児		
8A	14V001	12S2-005 中尾 裕剛			14S2-001 熊井 玲児		
8B	13G670 西村 真一	14G001 藤野 真樹	14G561 真藤 量		13S2-004 雨宮 健太		
9A	14G046 調	13G 14C217	14P011 中田 正典		14G505 林 久史		
9C	14G619 高塚 敏			14G525 藤淵 友治	13G585 中井 真		
10A	13G542 吉朝 朗				13G091 宮脇 謙郎		
10C	13G530 佐野 量	13G525 栗林 貴弘	13G724 大塚 研人		14R-39 藤森 浩志	14G167 山本 勝宏	
11A	14G134 岩住 俊明				13G642 志岐 成友 13I009		
11B	14G643 奥田 浩司				13G184 古澤 彰治		
11D	13G702 羽多野 忠				13G702 羽多野 忠		
12C	13G217 高岡 基雄	13G562 船橋 輝彦	13G092 大塚 敏男		14R-50 14G549	14G060 郷次 智	
13A/13B	13S2-01 12S2-00	13S2-01 12S2-00	14V002		14G037 14G170	14G037 14G170	14G637 松田
14A	14G595 坂倉 輝俊			14G090 岸本 俊二	14G090 岸本 俊二 14G085 岸本 俊二		
14B	14G666 張 小威				14G021 平野 馨一		
14C	13G077 百生 敏				14G644 松下 昌之助		
15A1/15A2	14C217 調		14G031 平野 辰巳		14G031 平野 辰巳		
16A	14V001	14G148 伊藤 敏			13G002 ITO Kenji		
17A	14G 14G022 調	14C204 14G03 14Y006			14G540 Sun-Sho 14G 13G102 調 13G007 Xuemel		
18B	14-IB-20			14-IB-27	14-IB-26		
18C	13G641 久米 徹二	13G704 阿藤 敏行			13G684 中野 智志		
19B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
20A	14G108 穂坂 綱一			14R-33 堀内 宣史	14G108 穂坂 綱一		
20B	14G655 水野 薫				14G036 加藤 有香子		
27A	13G714 池浦 広典				14G624 園谷 志郎 13G524 山本		
27B	14G182 松清	13G233 Catherine BESS			14G102 岡本 芳雄	14G150 藤 泰為	13G587 小川 豊
28A/28B	13G589 齋藤 智彦				12S2-001 高橋 隆		
	E	E	B	M	E	E	E
NE1A	13G079 小野 重明	13G540 藤藤 大輔			14G113 近藤 忠 14G528 丹野		
NE3A	14Y001				13G3 14G537	14R-1 13G044	14R-1 13G589
NE5C	13G517 大高 理				13G517 大高 理		
NE7A	13S2-001 松下 正				13S2-001 松下 正		
NW2A	14G 14P004 海老原 昌弘				14G008 KAWANO Masaki		
NW10A	14C21 14 14 14Y005	14G571			13S2-002 村上 洋一		
NW12A	13G3 14G104	14Y13 13G727	14C204		14G510 SONG	14G8 13G189	
NW14A	14S2-006 野澤 俊介				14S2-006 野澤 俊介		
SPF	13G615 三木 一司			14S2-004 東谷 有喜			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23
	HB	HB	HB	MA/M	E	E	E
1A	14R- 14R-29 林	13G691 藤	14R-51 林		13G9 14G641 藤	13G918 Yuequan	14G714 Hyun Ky
2A/2B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
3A	14G726 SOKOLOV Nikolai				13G676 中島 多朗		
3B	13G569 坂間 弘				13G569 坂間 弘		
3C	12S2-004 早稲田 篤				12S2-004 早稲田 篤		
4A	14G145 稲田	14G058 高橋 嘉夫			14G058 高橋 嘉夫	14G716 Woranan Nakba	
4B2	13G216 八島 正知				13G216 八島 正知	13G666 清谷 多美子	
4C	14G117 佐久間 博		14V001		13G186 今福 宗行		14G073 中村
5A	13G	14G563	14Y0	14G038	14G	13G139 藤	
6A	13G687 三嶋			13G576 奥田 清司	14G143 奥田 清司		
6C	14G546 杉山 和正				14G571 坂井 伸行		
7A	13G689 遠藤 理				13S2-004 雨宮 健太		
7C	13G632 佐藤 裕之				14I006		
8A	14S2-001 熊		14G158 大塚 貴紀		14S2-003 澤 博		
8B	12S2-005 中尾 裕剛				12S2-005 中尾 裕剛	14S2-001 熊井 玲	調整
9A	14C203				13G123 渡邊 佳美		
9C	14G55 丸山 健	14G066 松尾 達之	13G546 阿部 仁		13G546 阿部 仁	13G005 原田 雅史	
10A	13G091 宮脇 伸郎				14G173 門馬 綱一		
10C	14G685 松村 清樹	14I003	14C204	調整	14G029 上久保 裕生		
11A	13I009		13G642 志岐 成友		13G160 山本 知之		14G136 山口
11B	13G184 古澤 彰浩				13G642 志岐 成友		
11D	14I008				調整	13G100 田中 慎一郎	
12C	14V002	14C209			14C205	14G548 吉田 勇樹	13S2-004 雨
13A/13B	14G637 松田 康				14G637 松田 康		12S2-00
14A	14G085 岸本		14G084 岸本 俊二		13G645 藤井 文雄	13G111 米徳 大輔	
14B	14G021 平野 善一				14G560 水野 重		
14C	14G644 松下 昌之助				13G196 木村 千里		
15A1/15A2	14G707 木村 正雄				14C203		
16A	13S2-004 雨宮 健太				14V001	13G058 和達 大	14Y0
17A	13G	13G715 K	14C204	14Y007	14Y	14Y015	
18B	14-IB-26				14-IB-24		
18C	13G684 中野		14G652 余 翔		14G028 辻本 吉康		13G031 川崎
19B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
20A	14G108 穂坂 綱一				14G108 穂坂 綱一		
20B	13G649 丸山 美帆子				13G608 水野 重		
27A	13G524 山本		14G118 下山 康		13G617 松井 利之		
27B	13G611 中田 正典	14G632 大貫 敏彦			13G117 永井 謙之	調整	13G072 鈴木
28A/28B	12S2-001 高橋 隆				14G177 藤森 淳		14G681 Wa
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	14G528 丹羽 健		13G633 財部 健一	調整	14S2-001 熊井 玲児		13S2
NE3A	14Y001			13G9	13G9	13G664	13G9
NE5C	13G517 大高 調整				調整		
NE7A	13G609 後藤 弘匡				14PF-08 笹谷 典太		
NW2A	調整	14G542 福田 康宏		調整	14G067 一柳 光平		
NW10A	14G059 越次 智		13	14G077	14G065 保倉 明子		14G027 大久保 利
NW12A	14R-	14G822	14G566 渡邊 尚	13G9	14G580	14C204	14R-
NW14A	14S2-006 野澤 俊介				13G622 佐々		
SPF	14S2-004 原谷 有喜				13S2-005 長嶋 泰之		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/24	11/25	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30
	E	E	B	E	E	E	E
1A	14G	14G579 Z	14Y009	13	14R-30 藤	14Y0	14R-53 藤野 敏子
2A/2B	立ち上げ調整						
3A	14G597 佐賀山 基			14PF-13 本田 孝志			
3B	13G569 坂間 弘			14G170 山田 洋一			
3C	12S2-004 早稲田 篤						
4A	14G638 飯田 厚夫			14G154 高西 陽一			
4B2	13G575 植草 秀裕			13G602 三宅 亮			
4C	14G073 中村		12S2-005 中尾 裕剛		13G630 白澤 徹郎		
5A	14G	14G	14G593 藤	14Y007	13G04	14C204	
6A	13G208 藤田 剛	14G538 日野 和之	14P010 大平 昭博	14R-48 小川 寛之	調整	13G719 渡辺 賢	13G212 竹森 重
6C	14G571 坂井 伸行			14G701 福田 勝利			
7A	13S2-004 雨宮 健太			13G195 岡林 康		14C203	
7C	14PF-09 井波 幅人		14S2-001 熊井 玲児				
8A	14S2-001 熊井 玲児			14V001	13S2-002 村上 洋一		
8B	13G523 田尻 泰之		14I006		14G561 真庭 豊		
9A	14G552 高草木 達			調整	14	13G	14G040 朝倉 清高
9C	13G005 原田		14G628 中村 考志	14G610 中井 生央		14G549 高見 誠一	13G596 福田 康宏
10A	14G173 門馬 綱一			13G063 吉朝 朗			
10C	14G646 吉田 勇	14R-49 田中 良和	14G708 安原 慎雄	14G648 武野 登之	14G092 重永 大剛	13G516 寺尾 重	13G543 野田 康雄
11A	14G136 山口 周		13G569 坂間 弘		14G054 宮永 康史		
11B	13G642 志岐 成友			14G709 伊藤 敬			
11D	13G100 田中 慎一郎			調整			
12C	13S2-004 雨			13G557 田中 雅人		14G065 保倉 明子	
13A/13B	14G637	12S2-00	調整	12S2-00	13S2-00	12S2-00	13S2-00
14A	13G111 米徳 大輔			14G533 郡司 修一			
14B	14G095 高橋 由美子		14G034 鈴木 芳文				
14C	13G028 高田 英治		14I009		14G707 木村 正雄		
15A1/15A2	調整			調整	調整		14G688 藤田 剛
16A	14Y002		14G725 SOKOLOV Nikolai		12S2-005 中尾 裕剛		
17A	13G	13G122 藤	14G	13G138 藤	14C204	1	14Y0
18B	14-IB-05			14-IB-21		14-IB-11	
18C	13G031 川崎		13G502 山脇 浩	13G017 阿部 洋		14G529 中山 敦子	
19B	立ち上げ調整						
20A	14G108 穂坂		14R-34 岡内 寛之	14R-35 岡内 寛之	13G634 北本 俊二		
20B	13G608 水野 重		13G172 宇治原 徹		13G591 志村 孝功		
27A	14G686 渡邊 尚之	14G118 下山 康		14G624 園谷 志郎		14G584 豊田 昌宏	
27B	13G072 鈴木		13G214 鈴木 啓司		13G214 鈴木 啓司	14R-56 宇佐美 啓	13G072 鈴木 雅雄
28A/28B	14G681 Walid MALAEB		14G639 石坂 香子				14G663 下野 芳典
	E	E	B	MA/M	E	E	E
NE1A	13S2-002 村上 洋一				14G132 池田 修悟		
NE3A	14Y001				13G9	13G669	14G9
NE5C	調整				13G124 関根 ちひろ		
NE7A	14PF-08 笹谷		13G578 鈴木 昭夫		13G578 鈴木 昭夫		
NW2A	14G067 一柳 光平		調整				
NW10A	14G045 黒		14C209		13	14	14G
NW12A	14G721 JEON	13G9	13G618	13G9	13G075	14G9	14G161
NW14A	13G622 佐々木 裕次			調整			
SPF	13S2-005 長嶋 泰之			13G630 白澤 徹郎			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14R- 14R-30 松塚直宏	14R-30 松塚直宏	14G129 松村武		14G076 Chang W 13G9 14G706 号 14G3 14G030 W		
2A/2B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
3A	14PF-13 本田 孝志	14G129 松村武			14G129 松村武		
3B	14G170 山田 洋一				14G516 小澤 健一		
3C	12S2-004 早稲田 篤				14G666 張 小威		
4A	14G154 高西 陽一				調整		
4B2	13G602 三宅 亮				13G666 清谷 多美子		
4C	13G630 白濁 14V001				12S2-005 中尾 裕剛		
5A	13G 13G597 号 14G717 HEO Na 13G191 号		13G191 号		14Y015 14Y010 13G231 WANG Y 14G076 Chang Y		
6A	14G016 藤原 康 13G193 西川 恵子				14G067 星 健 14G125 川崎 康平 14G149 川崎 康平		
6C	14G701 福田 勝利				14C203		
7A	14G616 永井 14C203 14V002 13G669				13G669 境 誠司		
7C	14S2-001 熊井 玲児				14G114 鈴木 秀士		
8A	14V001 14G710 満身 稔				13S2-002 村上 洋一		
8B	13G668 神戸 高志				14S2-003 薄 博		
9A	14G040 朝倉 14G044 大久保 剛 14G707 木村 正雄				14R-61 13 14G 14G613 岡田 健 13G092 大黒 敏郎		
9C	13G596 福田 康宏				14R-61 14G614 14G064 一柳 優子 14G631 奥 康雄		
10A	13G063 吉朝 朗 13G046 奥野 純				13G046 奥野 純		
10C	14G585 松本 康 14C204 14G053 尾崎 智二				13G150 米澤 重人 14G690 高橋 浩 13G544 戸本 博		
11A	14G143 奥田 浩司				14G143 奥田 浩司 14G148 伊藤		
11B	14P014 菅原 勝康				13G683 遠藤 理		
11D	13G143 奥平 幸司				13G143 奥平 幸司		
12C	13G154 中井 14G060 柳 智 14Y020				14R-61 14G611 14R-60 熊井 玲児 13 13G		
13A/13B	13S2-0 12S2-00 13G135 中山 泰生				14I010 13G644 14I010 13G644 14I010 13G644		
14A	14G533 藤岡 修一				14G697 林田 清		
14B	13G731 安藤 正海				14PF-12 金 歌		
14C	調整	13G584 奥田 康			14G018 山田 重人		
15A1/15A2	14P012 渡辺 健一 14R-36 小島 正樹				14R-60 熊井 玲児		
16A	14 13G195 岡村 14T002 北村 未歩				14G677 松井 利之 14C201		
17A	13G 14G649 号 14G 13G713 L 14C204 13G669				13G 14G030 W 14R 14G 14G589 号		
18B	14-IB-1 14-IB-07				14-IB-22		
18C	14G675 平井 寿子 13G211 武田 圭生				13G211 武田 圭生 13G501 川村		
19B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
20A	14R-37 足立 純一				14R-60 熊井 玲児		
20B	13G591 志村 14G698 梅澤 仁				14G036 加藤 有香子		
27A	14G088 本田 充紀				14G088 本田 充紀		
27B	13G214 鈴木 啓司 14G035 富田 雅夫				14G150 藤原 康 13G136 大杉 武史		
28A/28B	13G589 藤原 智史 12S2-001 高橋 隆				12S2-001 高橋 隆 13G021 清川		
NE1A	14G132 池田 調整 13G639 岡田 卓 14G139 山口 周 14G113 近藤 忠						
NE3A	14Y001				14G3 13G5 14G172 14G3 13G037		
NE5C	13G124 関根 ちひろ				14G543 森 嘉久		
NE7A	14G680 久保 友明 13G077 百生 敬				14G085 岸本 俊二		
NW2A	13G596 福田 康宏				調整	14G152 白澤 敏郎	
NW10A	14G059 藤原 智史 13G154 中井 幸司 14P008 七分 勇勝 14G598 塩坂 祐輝						
NW12A	13G5 14G028 14Y 14Y013 14G 13G137 14C204 13G 13G5 13G084 13G5 13G188 14R 13						
NW14A	13G624 一柳 光平 14I005				調整	14R-60 熊井 玲児 14PF-9	
SPF	13G630 白濁 13G681 前川 雅樹						14S2-004 熊

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14
	E	E	B	B	E	E	E
1A	14R-51 村 14R-30 松塚直宏 14R- 14R-22 号 14C204 14Y009 14G3 13G181 号 13G5 13G023 号 14G179 LIU Zhe						
2A/2B	立ち上げ調整						
3A	14G129 松村 武 13G045 木村 宏之				14PF-09 井波 幅人	14G703 奥山	
3B	14G516 小澤 健一				14G684 渡辺 紀生		
3C	14G666 張 小威				14G684 渡辺 紀生		
4A	14G085 藤原 智史 14G715		14G017 宇尾 基弘		13G722 松浦 晃洋		
4B2		14R-62 藤井 孝太	14G112 籠宮 功		13G670 西村		
4C	12S2-005 中 14G006 若林 裕樹				14S2-001 熊		
5A	13G 13G093 号 14Y 13G506 号 14Y 14Y007 号 14G 13G628 号 14Y 14G179 L 13G 14G559 号 14R 14R-54 号						
5A	13G527 加藤 康 14G007		14G511 籠宮 功 14R-44 清水 神也 14G635 島崎 直也 14G160 渡野 登之 14G541 香本 久典				
5C	14C203				14G691 細川 伸也		
7A	13G5 14G075 TE Gusi		14G091 早川 敏一郎				
7C	14G114 鈴木 秀士				14G630 今井 洋輔		
8A	14S2-001 熊井 玲児				12S2-005 中尾 裕剛 14V001		
8B	14I006				14S2-001 熊井 玲児 13G061 奥野 純		
9A	13G588 山崎 会典 14G063 田中 康博 14G062 菅原 智 14Y021 14C217 号 14G 13 14 14G587 白藤 弘之 13G582						
9C	14G070 佐々木 昌 14C201				14G707 木村 正雄		
10A	13G046 奥野 純				14G653 長瀬 敏郎		
10C	14G162 井上 俊大 14R-17 関口 啓志 13G509 藤井 伸 13G692 藤井 崇仁 13G203 清水 敏之 14G011 野島 修一 14R-57 伊藤 俊行						
11A	14G148 伊藤 敏 13G134 荒地 良典				14G607 幸村 孝由		
11B	14G531 今岡 孝志				14G176 藤森 崇		
11D	13G143 奥平 幸司				調整		
12C	13S2-004 雨宮 健太				13S2-002 村上 洋一 14G588 藤原 智史 14P015 藤田 歩		
13A/13B	14I010 13G644 13S2-0 13G644 13S2-0 13G644 14G139 13S2-0 14G139 13S2-003 高橋 嘉夫 12S2-006 熊						
14A	14G084 岸本 俊二				14PF-11 横本 亮		
14B	14PF-12 金 歌				14G036 加藤 有香子 13G708 三好 敏喜		
14C	14G018 山田 重人 13G514 高桑 徹也 14G039 米山 明男				14I004		
15A1/15A2	14G687 平井 寿子 14G115 野島 晃亮 13G527 加藤 康				調整		14G169 山本 勝宏
16A	14C201 14V001				13S2-004 雨宮 健太 12S2-005 中尾 裕剛		
17A	14Y006 14G 13G652 号 14G 14G67 号 14G 14G674 号 14G 14G088 号 14R-30 松塚直宏 14G 14G007 号						
18B	14-IB-23				14-IB-18 14-IB-28		
18C	13G501 川村 幸裕 14G587 高橋 博樹				14G693 籠本 之		
19B	立ち上げ調整						
20A	14G119 小田 切文				調整		
20B	14G142 山口 博隆				14G553 秋本 晃一		
27A	14G088 本田 充紀 14G624 藤谷 志郎 14G118 下山 巖				14G096 馬場 祐治		
27B	14G102 岡本 芳浩 13G083 上原 亨治 14G606 渡部 創				14G103 岡本 芳浩 14G150 藤原 康 13G616 岩崎		
28A/28B	13G021 清川 13G703 横谷 尚睦				14G663 下道		
NE1A	E				E		
NE3A	E				E		
NE5C	E				E		
NE7A	E				E		
NW2A	E				E		
NW10A	E				E		
NW12A	E				E		
NW14A	E				E		
SPF	E				E		
NE1A	13G684 中野 智志				14G107 大村 彰子 13G704 岡藤 敏行		
NE3A	14Y001				13G015 LEE B 13G2 13G044 14G3 14G512		
NE5C	14G543 森 嘉久 調整						
NE7A	13G665 西田 圭佑						
NW2A	14G152 白澤 敏郎 14G073 幸村 孝由						
NW10A	13G005 原田 雅史 14G558 朝倉 清高 13G529 竹中 壮 14G572 池本 弘之						
NW12A	14G3 13G089 13G539 藤原 智史 14G3 13G084 14R-28 号 14G 14C204 14G3 14G6 13G085 13G3 14G661						
NW14A	13G225 中村 一隆				14G569 仁科 勇太		
SPF	14S2-004 原谷 有喜						13S2-005 奥

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14R-14R-35 藤井 14Y 14Y015 14R-29 林 三用				14Y 14Y005 14G 14G099 大 13G 13G215 大		
2A/2B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
3A	14G703 奥山 大輔				13G106 下村 晋		
3B	13G081 櫻井 岳暁				13G081 櫻井 岳暁		
3C	14G684 渡辺 紀生				14G594 伊藤 正久		
4A	13G722 松浦 14G145 篠田 厚夫				14G145 14G146 西脇 芳典 13G0		
4B2	13G670 西村				13G171 井田 隆		
4C	14S2-001 熊井 玲児 12S2-005 中尾 裕則				12S2-005 中尾 裕則		
5A	14Y001				14Y001 13G 14G089 13G 14G509 大		
6A	調整	13G076 高橋 浩 14G137 小嶋 雪子			14R-44 清水 伸徳 13G508 藤井 伸一 13G189 藤原 幸		
6C	14G691 細川 13G605 細川 伸也				13G605 細川 伸也 14G186 白方 祥		
7A	14G091 早川 鉄一郎				14G091 早川 鉄一郎		
7C	14G630 今井 洋 14G134 岩住 俊明				14G134 岩住 俊明		
8A	14PF-11 藤本 亮 14S2-001 熊井 玲児				14S2-001 熊井 玲児 14P005 辰巳 創一		
8B	14G561 真庭 豊 14G116 14V001				13G070 西村 真一 14V002		
9A	13S2-002 村上 洋一				14G539 吉田 真明		
9C	14I011				調整	13G198 荒地 良典	
10A	14G653 長瀬 敏郎				14G081 栗林 貴弘		
10C	14G185 JUNG Yeh 14C204	調整			14G111 新井 亮一 14G570 金子 文徳 14G689 島田 剛		
11A	14G607 幸村 孝由				13G648 小林 英一		
11B	13G677 松浦 真				13G593 幸村 孝由		
11D	13G121 間瀬 一彦				13G121 間瀬 一彦		
12C	13G201 加藤 雅則 13I011				14G573 池本 弘之		
13A/13B	12S2-006 吉備 淳				12S2-006 吉備 淳 14G516 小嶋		
14A	13G708 三好 敏喜				13G647 田中 清明		
14B	14I001				14G589 島越 大介		
14C	14C310				14G019 竹谷 敏		
15A1/15A2	14G643 奥田 浩司 13I010				14R-64 調整		
16A	調整	14T002 北村 未歩 13S2-002 村上 洋			14G123 13S2-004 雨宮 健太		
17A	14G 14G133 大 14Y 14Y010 14Y0 13G513 大				14C204 14Y007 13G035 KIM Joo 14R 14R-02 大		
18B	14-IB-28 14-IB-19				14-IB-19 14-IB-24		
18C	14G693 鎌 有 14PF-14 富田 兼弘				13G204 佐藤 友子		
19B	立ち上げ調整				立ち上げ調整		
20A	調整				調整		
20B	14G553 秋本 晃一				14G601 小泉 晴比古		
27A	13G714 池浦 広美				14G656 渡邊 龍之 13G553 関口 智弘		
27B	13G616 岩瀬 14G632 大貫 敏彦				14G103 岡本 芳博 13G616 岩瀬 彰宏		
28A/28B	14G663 下志万 貴博				12S2-001 高橋 隆		
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	13S2-005 長嶋 泰之				14G636 和田 健		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28
	E	E	B	E	STOP	STOP	STOP
1A	14G004 Yingfang 14R-30 松浦 重雄 14R 14R-59 大 14R-30 松浦 重雄						
2A/2B	立ち上げ調整						
3A	14G124 魚崎 浩平 13G095 近藤 敏啓						
3B	13G081 櫻井 岳暁						
3C	14G594 伊藤 正久						
4A	13G056 西脇 13G722 松浦 晃洋						
4B2	13G575 植草 秀裕						
4C	12S2-005 中尾 裕則						
5A	14Y001						
6A	13G101 末原 裕 13G103 池口 雅也 13G732 ALEXAN 14G654 菅村 里						
6C	14G186 白方 13G653 八方 直久						
7A	14G091 早川 13G195 岡村 真 14C203						
7C	14G134 岩住 俊一 14G671 手塚 泰久						
8A	14P005 辰巳 14P006 亀田 純 14V001						
8B	14P017 調整	14S2-001 熊井 玲児					
9A	14G058 高橋 嘉夫 14G065 藤倉 明子 14G056 藤嶋 剛史						
9C	13G169 細野 真也 14G575 一瀬 伸之 13G 14 13G553 14P003 仁村 勇太						
10A	14G081 栗林 貴弘						
10C	14R-19 池野 昌彦 13G038 平井 光也 13G706 津本 浩平 13G027 藤田 勇一						
11A	13G648 小林 13G143 奥平 幸司 14G616 永村 里穂						
11B	13G593 幸村 孝由						
11D	13G121 間瀬 一彦						
12C	14G573 池本 13G011 宇尾 基弘						
13A/13B	14G516 小嶋 13G143 13S2-01 13G170 13S2-01 13G170 13S2-01						
14A	13G647 田中 清明						
14B	14G589 島越 14I009						
14C	14C305 14C310						
15A1/15A2	14R-63 清水 伸徳	調整					
16A	14V001	12S2-005 中尾 裕則					
17A	13G 13G089 大 14G 14G562 大 14G578 Soo Hye 14G 14G 14G 14G						
18B	14G155 高橋 敏男						
18C	14G151 船守 展正						
19B	立ち上げ調整						
20A	13G705 夏巻 隆 14R-65						
20B	14G601 小泉 晴比古						
27A	13G553 関口 智弘						
27B	14G128 岡久 洋也 14G150 藤原 隆 13G567 小川 康 13G611 中田 正典						
28A/28B	12S2-001 高橋 隆 14G108 穂坂 慎一						
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	14G636 和田 健						

「PF ニュース」からのお知らせ

平成 24 年度からの PF-UA の発足に伴い、PF ニュースはウェブが主体となりましたが、引き続きご愛読を賜り感謝致します。今後も新しい企画記事の連載など誌面の充実につとめ、PF ニュースをより魅力あるものにしていきます。昨年リニューアルした PF ニュースウェブページには、冊子版では白黒となっている図等もオリジナルのカラーのものを掲載しています。ウェブ版もお楽しみ頂ければと思います。

ウェブ掲載時にはメールでお知らせするシステムも運用しています。希望される方は、どうぞご登録下さい。PF ニュースウェブページにフォームを掲載しています（※ KEK の共同利用者支援システムでユーザー登録をされた皆様には、PF メルマガが配信され、そちらにも PF News 発行のお知らせが載りますので、その方はお知らせメールの登録は必要ありません）。

PF ニュース編集委員一同

投稿のお願い

【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

【建設・改造ビームラインを使って】

特にビームラインの改良点、他のビームラインとの比較、要望等を是非お聞かせ下さい。

【ユーザーとスタッフの広場】

PF での実験の成果等が認められ受賞された方、海外放射光施設に滞在、訪問された方、国際会議等に参加された方、修士論文等、どうぞご投稿下さい。また PF に対するご意見等がありましたら是非ご投書下さい。

詳細は事務局または PF ニュース HP をご覧下さい。

宛 先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 放射光科学研究施設内
PF ニュース編集委員会事務局
TEL : 029-864-5196 FAX : 029-864-3202
E-mail : pf-news@pfqst.kek.jp
URL : <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

編集後記

昨年度来、PF ニュース編集委員会に参加させていただきました。これまで実験の合間などに PF ニュースを何気なく読んでいたのですが、掲載記事がいろいろと吟味、検討、出版されていくプロセスに触れ、編集作業の取り組みの大変さを改めて知ることになりました。私が初めて高エネ研に来所したのは修士 1 年の時で、早 26 年が経ちます。現在も私の研究室の学生と一緒に PF を利用させていただいており、本当にスタッフの皆様を支えられています。

Web 版発行が定着してきた PF ニュースでは、専門外の分野のトピックスが分かりやすく紹介されており、読むたびに刺激を受けることができます。他分野の研究者が出入りするビームラインの研究や活動状況についての最新情報が得られる紙面と思います。2015 年 1 月～3 月期のビームタイムが中止されるなど困難な局面にも遭いましたが、PF が放射光科学において果たす役割は益々大きくなっていると認識しています。継続的に研究分野の裾野がさらに広がることを期待します。PF ニュースが情報発信源、ユーザー交流の一助として、今後も変わらずに活用していただけたら幸いです。皆様のご意見ご感想をお寄せください。(M.H.)

平成 26 年度 PF ニュース編集委員

委員長	原田 雅史	奈良女子大学生生活環境学部		
副委員長	足立 純一	物質構造科学研究所		
委員	安達 成彦	物質構造科学研究所	宇佐美徳子	物質構造科学研究所
	大村 彩子	新潟大学研究推進機構超域学術院	柏原 輝彦	海洋研究開発機構
	佐賀山 基	物質構造科学研究所	辻 淳一	(株)東レリサーチセンター
	土屋 公央	加速器研究施設	長江 雅倫	理化学研究所基幹研究所
	丹羽 尉博	物質構造科学研究所	野呂 篤史	名古屋大学大学院工学研究科
	兵藤 一行	物質構造科学研究所	深谷 有喜	日本原子力研究開発機構
	間瀬 一彦	物質構造科学研究所	吉田 鉄平	京都大学大学院人間・環境学研究科
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所		

上り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター
HA	6:20	6:43	HA	10:15	10:38	C8	○14:20	○14:40	HA	18:15	18:38
71	×6:28	×6:50	71	○10:18	○10:42	71	14:28	14:52	71	○18:28	○18:52
HA	6:50	7:13	71	×10:18	×10:45	HA	14:45	15:08	HA	18:45	19:08
HA	7:15	7:38	C8	○10:25	○10:45	C8	×14:50	×15:10	C8	×18:45	×19:15
71	○7:28	○7:50	HA	10:45	11:08	HA	15:15	15:38	HA	19:15	19:38
71	×7:28	×7:56	C8	×10:55	×11:19	71	15:28	15:52	71	×19:18	×19:40
HA	7:45	8:08	HA	11:15	11:38	HA	15:45	16:08	C8	×19:30	×19:50
HA	8:10	8:33	71	11:28	11:52	HA	16:10	16:33	HA	19:45	20:08
71	○8:28	○8:50	HA	11:45	12:08	HA	16:35	16:58	HA	20:10	20:33
71	×8:28	×8:55	C8	11:50	12:10	71	16:58	17:22	HA	20:35	20:58
HA	8:45	9:08	HA	12:15	12:38	HA	17:10	17:33	18	×20:50	×21:10
C8	×8:50	×9:14	HA	12:45	13:08	C8	×17:20	×17:45	HA	21:10	21:33
C8	○9:05	○9:25	HA	13:15	13:38	HA	17:40	18:03	HA	21:40	22:03
HA	9:20	9:43	71	13:23	13:47	C8	×17:50	×18:15			
C8	×9:25	×9:49	HA	13:45	14:08	18	○17:55	○18:15			
HA	9:45	10:08	HA	14:15	14:38	71	×17:58	×18:27			

18系統のつくばセンター→土浦駅東口は22分間です。

②つくばエクスプレス

(2015年3月14日改定予定)

所要時間 つくば駅-秋葉原駅(快速)約45分 [1,190円]

普通回数券(11枚綴り), 昼間回数券(12枚綴り), 土・休日回数券(14枚綴り)あり

詳細はホームページ <http://www.mir.co.jp/> をご参照下さい。

平日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	10:15	11:08	○20:00	20:46
*5:45	6:43	○10:30	11:15	20:10	21:03
○6:05	6:50	10:45	11:38	20:20	21:13
6:18	7:11	(10時~16時まで同じ)		○20:30	21:16
6:30	7:23	○17:00	17:45	20:40	21:33
6:46	7:38	17:10	18:03	20:50	21:43
○7:00	7:45	17:20	18:13	○21:00	21:46
7:12	8:05	○17:30	18:16	21:12	22:05
7:24	8:19	17:40	18:33	21:23	22:16
○7:37	8:22	17:50	18:43	21:36	22:29
7:46	8:40	△18:00	18:49	21:48	22:41
8:02	8:57	18:10	19:03	○22:01	22:47
○8:11	8:59	18:20	19:13	22:15	23:07
8:18	9:14	△18:30	19:19	22:30	23:23
○8:30	9:17	18:40	19:33	22:45	23:38
8:41	9:37	18:50	19:43	○23:00	23:45
8:56	9:50	△19:00	19:49	23:15	0:08
○9:09	9:54	19:10	20:03	*23:30	0:28
9:17	10:10	19:20	20:13	*23:45	0:43
○9:30	10:16	△19:30	20:19		
9:45	10:38	19:40	20:33		
○10:00	10:45	19:50	20:43		

平日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○9:24	10:10	○17:18	18:03	21:26	22:19
○5:28	6:13	9:31	10:25	17:20	18:13	21:41	22:34
5:32	6:24	○9:55	10:40	17:32	18:25	21:57	22:50
5:51	6:43	10:00	10:53	○17:49	18:34	22:13	23:06
6:12	7:05	○10:25	11:10	17:51	18:44	*22:27	23:25
6:32	7:26	10:30	11:23	18:01	18:54	22:40	23:33
6:40	7:33	○10:55	11:40	○18:20	19:06	22:56	23:49
△6:52	7:43	11:00	11:53	18:23	19:15	*23:14	0:11
6:56	7:51	○11:25	12:10	18:32	19:25		
7:04	7:59	11:30	12:23	○18:50	19:36		
7:11	8:07	○11:55	12:40	18:53	19:46		
△7:24	8:16	12:00	12:53	19:02	19:54		
7:27	8:23	○12:25	13:10	○19:20	20:06		
7:35	8:30	12:30	13:23	19:23	20:16		
7:43	8:38	○12:55	13:40	○19:50	20:36		
△7:53	8:46	(12時~15時まで同じ)		19:53	20:46		
7:57	8:52	16:00	16:53	○20:18	21:03		
8:12	9:05	○16:27	17:12	20:24	21:17		
△8:25	9:14	16:31	17:24	20:38	21:31		
8:31	9:24	16:42	17:35	20:51	21:44		
8:47	9:40	16:52	17:45	○21:08	21:53		
9:01	9:54	17:01	17:54	21:11	22:03		

土曜/休日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	9:45	10:38	○20:00	20:45
*5:45	6:42	○10:00	10:45	20:15	21:09
○6:05	6:50	10:15	11:08	○20:30	21:15
6:18	7:11	○10:30	11:15	20:45	21:39
6:31	7:24	10:45	11:38	○21:00	21:45
6:43	7:35	(10時~16時まで同じ)		21:11	22:04
○7:00	7:45	○17:00	17:45	21:24	22:17
7:12	8:05	17:15	18:09	21:36	22:29
○7:24	8:09	○17:30	18:15	21:48	22:41
7:35	8:27	17:45	18:39	○22:03	22:48
7:48	8:41	○18:00	18:45	22:15	23:08
○8:00	8:45	18:15	19:09	22:30	23:23
8:20	9:12	○18:30	19:15	22:45	23:38
○8:30	9:15	18:45	19:39	○23:00	23:45
8:50	9:42	○19:00	19:45	23:15	0:08
○9:00	9:45	19:15	20:09	*23:30	0:28
9:19	10:12	○19:30	20:15	*23:45	0:43
○9:30	10:15	19:45	20:39		

土曜/休日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○7:58	8:43	10:29	11:22	21:00	21:53
○5:28	6:13	8:02	8:54	○10:55	11:40	○21:28	22:13
5:32	6:24	○8:28	9:13	11:02	11:54	21:40	22:33
5:51	6:43	8:32	9:25	○11:25	12:10	21:56	22:49
6:13	7:06	8:47	9:39	11:30	12:23	22:15	23:08
6:33	7:26	○9:10	9:55	○11:55	12:40	*22:27	23:25
○6:57	7:42	9:17	10:10	12:00	12:53	22:40	23:33
7:01	7:53	9:31	10:24	○12:25	13:10	22:56	23:49
○7:28	8:13	○9:54	10:39	12:30	13:23	*23:14	0:11
7:31	8:23	10:01	10:54	○12:55	13:40		
7:41	8:34	○10:25	11:10	(12時~20時まで同じ)			

○:快速

△:通勤快速(研究学園駅にも停まります。)

無印:区間快速 *:普通

③ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2014年4月1日改正)

運賃 東京駅←→つくばセンター (←→筑波大学) : 1180円 (3枚綴り回数券3200円, 上り専用3枚綴りで2000円)
 @ミッドナイトつくば号 東京駅→筑波大学 : 2100円 (回数券は使用不可)
 所要時間 東京→つくば65分~70分 つくば→上野90分 (平日) つくば→東京110分 (平日)
 つくば→東京80分 (日祝日)

○ 6:50U	○ × 9:30U	○ × 14:30U	○ × 18:40U	× 21:30U
× 7:00U	○ × 10:00U	○ × 15:00U	○ × 19:00U	○ 21:40U
○ 7:20	○ × 10:30U	○ × 15:30U	○ 19:20U	○ × 22:00U
× 7:30U	○ × 11:00U	○ × 16:00U	× 19:30U	○ 22:20U
○ 7:40	○ × 11:30U	○ × 16:30U	○ 19:40	× 22:30U
○ × 8:00U	○ × 12:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U	○ 22:40U
○ 8:20U	○ × 12:30U	○ × 17:20U	○ × 20:20U	○ × 23:00U
× 8:30U	○ × 13:00U	○ × 17:40U	○ × 20:40U	○ 23:50U@
○ 8:40U	○ × 13:30U	○ × 18:00U	○ × 21:00U	× 24:00U@
○ × 9:00U	○ × 14:00U	○ × 18:20U	○ 21:20U	○ 24:10U@
			○ × 24:30U@	

○ 5:00U	× 8:40U	○ × 11:30U	○ 16:20U	○ 19:20U
○ × 5:30U	○ × 9:00U	○ × 12:00U	× 16:30U	× 19:30U
○ × 6:00U	○ 9:20	○ × 12:30U	○ 16:40	○ 19:40U
○ × 6:30U	× 9:20U	○ × 13:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U
○ × 7:00U	○ 9:40	○ × 13:30U	○ 17:20U	○ 20:20U
× 7:20U	× 9:40U	○ × 14:00U	× 17:30U	× 20:30U
○ 7:30U	○ × 10:00U	○ × 14:30U	○ 17:40U	○ 20:40U
× 7:40U	○ × 10:20U	○ × 15:00U	○ × 18:00U	○ × 21:00U
○ × 8:00U	○ 10:40	○ 15:20U	○ 18:20U	○ 21:20
× 8:20U	× 10:40U	× 15:30U	× 18:30U	× 21:30U
○ 8:30U	○ × 11:00U	○ 15:40U	○ 18:40U	○ 21:40U
		○ × 16:00U	○ × 19:00U	○ × 22:00U

※○: 平日 ×: 土日休日 @ミッドナイトつくば号

上りは, 平日・土曜のみ都営浅草駅, 上野駅経由

※つくば市内のバス停 (上下便とも) 筑波大学, 学生会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡

※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月前から発売。

●発売窓口: 学園サービスセンター (8:30~19:00) 東京営業センター (東京駅乗車場側/6:00~発車まで)

新宿営業センター (新宿駅南口JRバス新宿営業センター内/6:00~23:00)

●電話予約: JRバス関東03-3844-0489 (10:00~18:00) ●ネット予約: 決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

④⑤⑥ 空港直通バス

(つくばセンターバス乗り場: 8番)

羽田空港←→つくばセンター

所要時間: 約2時間 (但し, 渋滞すると3時間以上かかることもあります。) 運賃: 1,850円 (2014年4月1日改定)

国際線ターミナル	第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
9:15	9:25	9:30	11:15
11:15	11:25	11:30	13:15
14:45	14:55	15:00	16:45
16:05	16:15	16:20	18:05
17:45	17:55	18:00	19:45
19:20	19:30	19:35	21:00
20:45	20:55	21:00	22:15
22:05	22:15	22:20	23:35

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル	国際線ターミナル
4:40	6:17	6:22	6:29
6:00	7:47	7:52	7:59
8:00	9:57	10:02	10:09
9:30	11:27	11:32	11:39
12:30	14:07	14:12	14:19
14:30	16:07	16:12	16:19
17:30	19:07	19:12	19:19
18:35	20:02	20:07	20:14

※ 平日日祝日とも上記時刻表

※ 羽田空港乗り場: 1階到着ロビーバス乗り場13番, 国際線ターミナル6番

※ 上下便, つくば市内でのバス停: 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋

※ 問い合わせ: 029-836-1145 (関東鉄道) / 03-3765-0301 (京浜急行)

成田空港←→つくばセンター (土浦駅東口行) (AIRPORT LINER NATT'S)

所要時間: 約1時間40分 運賃: 2,600円

(2014年4月1日改定)

乗車券購入方法(成田空港行): 予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。KEKの売店でも購入可。

予約センター電話: 029-822-5345 (月~土: 8:30~19:00)

つくばセンター方面土浦駅東口行: 成田空港1F成カウンターにて当日販売

第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
7:40	7:45	9:20
9:05	9:10	10:45
10:35	10:40	12:15
12:50	12:55	14:30
14:30	14:35	16:10
16:15	16:20	17:55
17:20	17:25	19:00
18:45	18:50	20:25
20:10	20:15	21:50

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
5:50	7:30	7:35
7:00	8:40	8:45
8:50	10:25	10:30
10:40	12:15	12:20
12:20	13:55	14:00
13:35	15:10	15:15
14:35	16:10	16:15
15:50	17:25	17:30
17:35	19:10	19:15

※ 平日日祝日とも上記時刻表

茨城空港←→つくばセンター

(2014年10月26日改定)

所要時間: 約1時間 運賃: 1,000円

問い合わせ 029-836-1145 (関東鉄道)

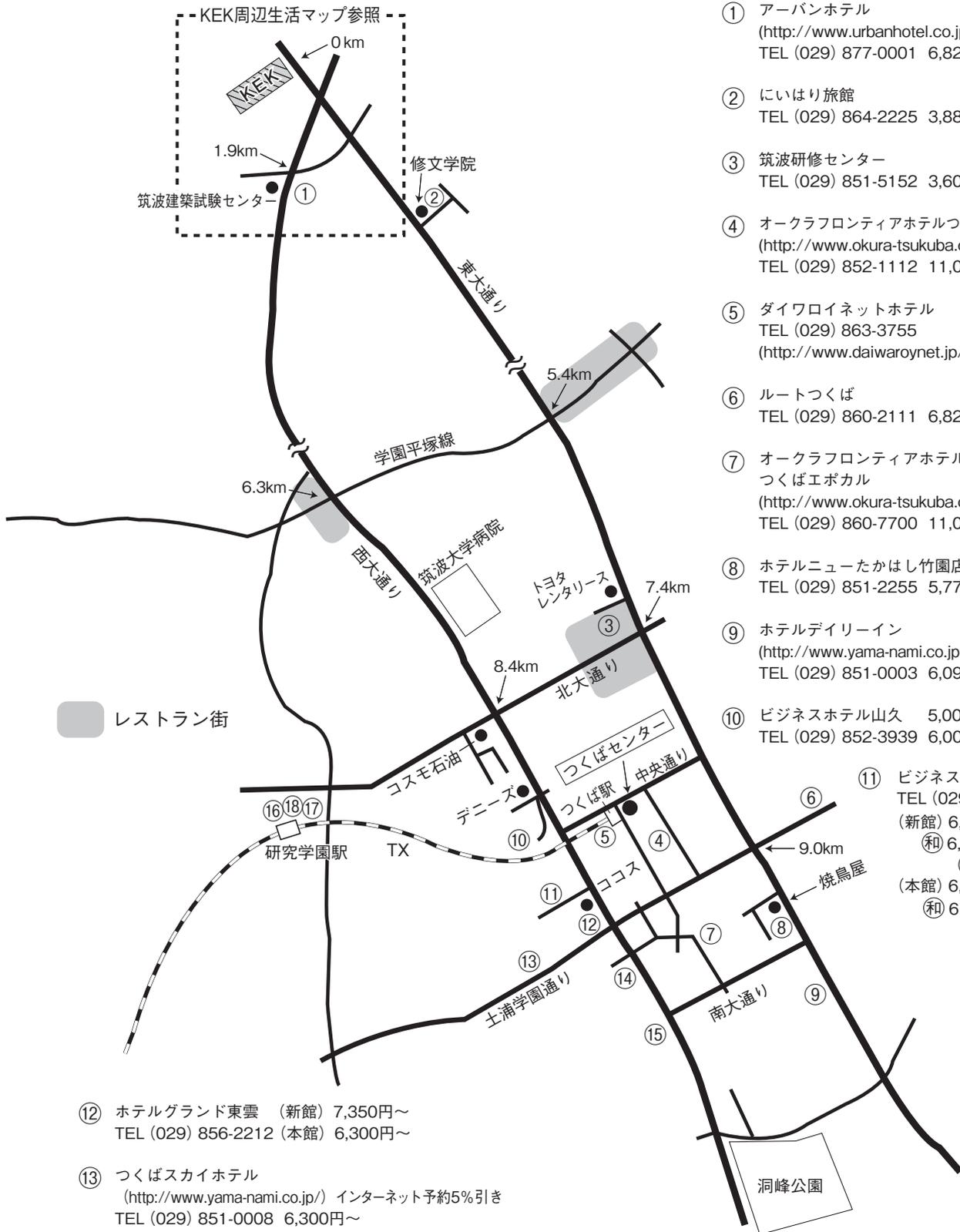
12:00	13:00
17:00	18:00

9:45	10:45
15:00	16:00

※航空便の運行状況によって, 運休/時刻変更の場合があります。

つくば市内宿泊施設

(確認日:2015. 1. 23) ※ 料金は参考値です。



- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ④ オークラフロンティアホテルつくば
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑤ ダイワロイネットホテル
TEL (029) 863-3755
(<http://www.daiwaroynet.jp/tsukuba/>)
- ⑥ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテルつくばエポカル
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデイリーイン
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)
- ⑪ ビジネスホテル松島
TEL (029) 856-1191
(新館) 6,500円～
(和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)
- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)
- ⑯ ホテルベストランド
(<http://www.hotel-bestland.co.jp/>)
TEL (029) 863-1515
- ⑰ 東横イン
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)
TEL (029) 863-1045
- ⑱ ホテルマークワン
(<http://www.mark-1.jp/>)
TEL (029) 875-7272

KEK 周辺生活マップ

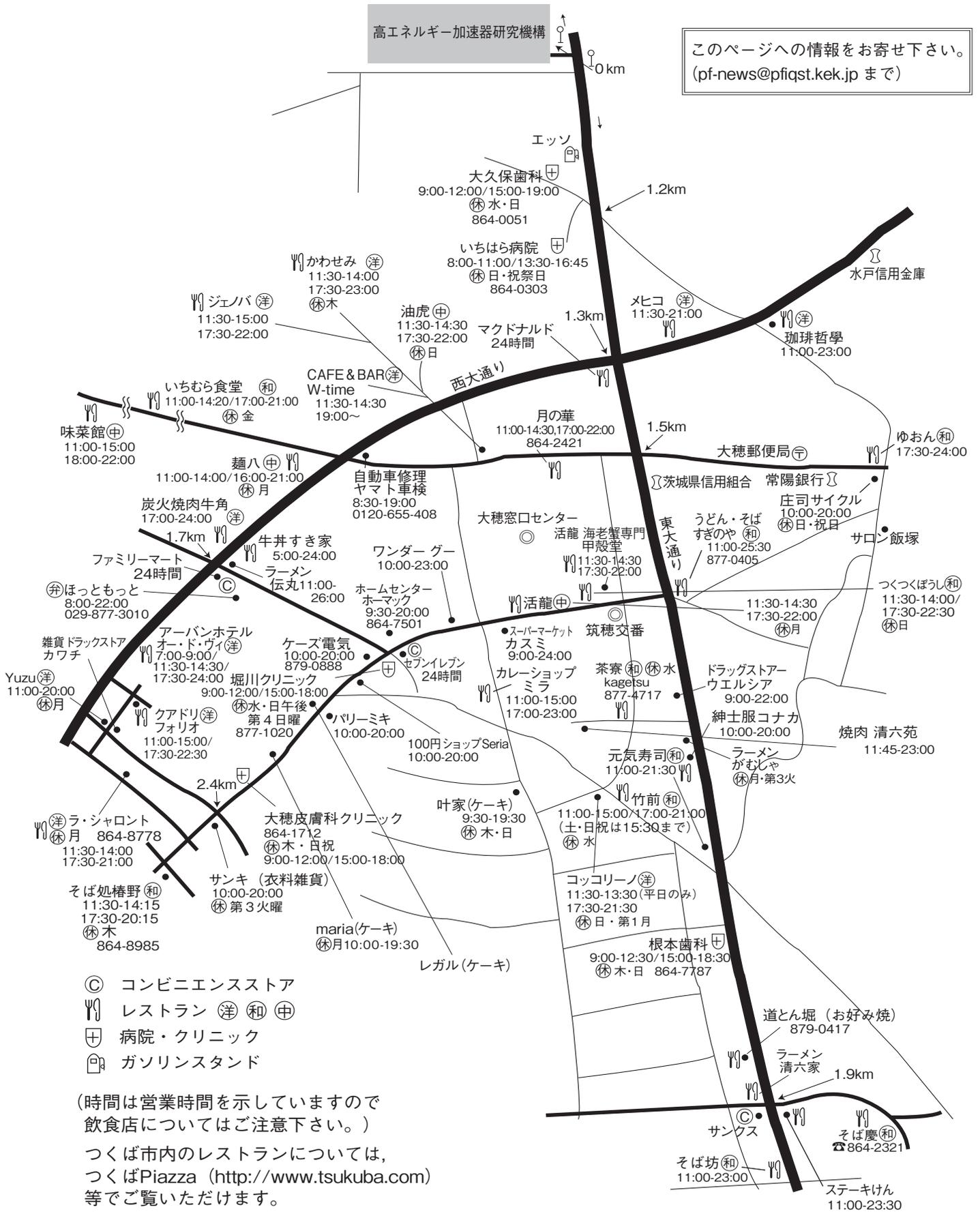
(確認日：2015. 1. 23)

放射光科学研究施設研究棟，実験準備棟より正面入口までは約 800 m

KEK

高エネルギー加速器研究機構

このページへの情報をお寄せ下さい。
(pf-news@pfqst.kek.jp まで)



- ◎ コンビニエンスストア
- 🍴 レストラン (洋 和 中)
- ⊕ 病院・クリニック
- 🏠 ガソリンスタンド

(時間は営業時間を示していますので
飲食店についてはご注意ください。)
つくば市内のレストランについては、
つくばPiazza (<http://www.tsukuba.com>)
等でご覧いただけます。

KEK内福利厚生施設

ユーザーの方は、これらの施設を原則として、機構の職員と同様に利用することができます。各施設の場所は後出の「高エネルギー加速器研究機構平面図」をご参照下さい。

●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2929）

シングルバス・トイレ付き 2,000円

シングルバス・トイレなし 1,500円

- ドミトリーは夜の22時から朝の8時までは施錠されます。また、この時間帯は管理人が不在ですので、22時以降にドミトリーに到着される方はインフォメーションセンター（029-864-5572, PHS:3398）でドミトリーの部屋の鍵を受け取って下さい。
- 支払いはユーザーズオフィスにて、現金の他、クレジットカード、デビットカードが利用可能です。また宿泊が週末等になり、ユーザーズオフィスで支払えない場合は銀行振込または管理人による現金での領収（土、日、祝のみ）も可能です。

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

閉室日：土、日、祝、年末年始、夏季一斉休業日
機構発行のIDカードがあれば開室時間以外でも入館可能。詳しくは下記URLをご覧ください。

(<http://www-lib.kek.jp/riyou/index.html>)

●健康相談室（医務室）（内線 5600）

勤務時間中に発生した傷病に対して、応急処置を行うことができます。健康相談も行っていますので、希望者は事前に申し込んでください。

場 所 先端計測実験棟

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

●食 堂（内線 2986）

営 業 月～金 ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30 夕食 17:30～19:00

●レストラン（内線 2987）（2015年3月末まで）

営 業 月～金 ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 12:00～14:00（ラストオーダー13:40）

●喫茶店「風来夢（プライム）」（内線 3910）

営 業 日：毎日（年末年始、夏季休業日を除く）

営業時間：8時00分～21時00分

（朝食）8時00分～9時30分

（昼食）11時30分～13時30分

（夕食）17時30分～21時00分

上記以外は喫茶での営業

（※清掃作業のため10時～11時は入店出来ません。）

●売 店（内線3907）

弁当、パン、食料品、菓子類、日用品、タバコ、お酒、雑誌、切手等、素粒子グッズの販売、クリーニング、DPE、宅配便の取次ぎ。

営 業 月～金 9:00～19:00

●宅配便情報

PFまたはPF-AR宛に宅配便で荷物を送る場合には、宅配便伝票の宛先に以下の項目を必ず記載してください。

1. PF への荷物の宛先

PF 事務室気付 BL-〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

2. PF-AR への荷物の宛先

PF 事務室気付 PF-AR 共同研究棟 N〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

荷物を発送した時に、以下の情報を shipping@pfiqst.kek.jp 宛てにメールでお送り下さい。

宅配便発送情報

1. 発送者氏名
2. 所属
3. KEK 内での連絡先（携帯電話等）
4. 発送日
5. 運送業者
6. PF への到着予定日時（土日祝日、夜間等の受け取りは事務室では対応できません。確実に受け取れるよう、発送伝票に配達希望日時と携帯電話番号を明記して下さい）
7. 荷物の個数
8. ステーション名およびビームタイム

注意

- 荷物の紛失や破損等が生じた場合の責任は負えませんので予めご了承ください。また、大切な物品等は受取人本人が直接宅配便業者から受け取るようにしてください。
- 土日祝日・夜間等の受け取りは、事務室では対応できません。

●自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）

- 貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。
- 貸出は一往復とし、最長でも半日とする。
- 使用後は所定の自転車スタンドへ戻し、鍵は監視員室へ速やかに戻す。

（PF-ARでも自転車を10台用意していますので利用したい方はビームライン担当者または運転当番 [PHS 4209] に連絡して下さい。）

ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています（約50台）。

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日） 9:00～17:00（土）

日・祝日の取扱いはありません。常陽銀行以外の金融機関もカードのみの残高照会、引出しが可能です。

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

●ユーザーズオフィスについては、<http://usersoffice.kek.jp/> をご覧ください。

Tel : 029-879-6135, 6136 Fax : 029-879-6137

Email : usersoffice@mail.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2015. 2. 1)

ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		U	松垣	
BL-1A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
BL-2		U	雨宮	
BL-2A	○	固体表面・界面光電子分光実験ステーション(仮)	雨宮	
BL-2B	○	機能性材料解析ステーション (仮)	雨宮	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	中尾	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	中尾	
BL-3B	☆●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	柳下	加藤 (弘前大)
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野	
BL-4		B M	中尾	
BL-4A	●★	蛍光X線分析/マイクロビーム分析	丹羽	高橋 (東大)
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	中尾	井田 (名工大)
BL-4C	●	六軸X線回折計用実験ステーション	中尾	
BL-5		M P W	松垣	
BL-5A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
BL-6		B M	五十嵐	
BL-6A	●	X線小角散乱ステーション	五十嵐	
BL-6C	●★	X線回折/散乱実験ステーション	河田	佐々木 (東工大)
BL-7		B M	雨宮 (岡林: 東大)	
BL-7A	◇●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	岡林 (東大)
BL-7C	●	汎用X線ステーション	杉山	
BL-8		B M	佐賀山	
BL-8A	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山	
BL-8B	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山	
BL-9		B M	阿部	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	阿部	
BL-9C	●	XAFS実験ステーション	阿部	
BL-10		B M	清水	
BL-10A	●★	垂直型四軸X線回折装置	熊井	吉朝 (熊本大)
BL-10C	●	溶液用小角散乱実験ステーション(酵素回折計)	清水	
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線斜入射回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11D	●	軟X線光学素子評価装置用ステーション	間瀬	
BL-12		B M	仁谷	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	仁谷	
BL-13		U	間瀬	
BL-13A/B	●	表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション	間瀬	
BL-14		V W	岸本	
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本	
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野	
BL-14C	●	X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤	
BL-15		U	五十嵐	
BL-15A1	○	セミマイクロビーム XAFS 実験ステーション	仁谷	
BL-15A2	○	高輝度X線小角散乱実験ステーション	清水	

BL-16		U	雨宮
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮
BL-17		U	山田
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
BL-18		B M	熊井
BL-18B(インド・DST)	◇●	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	熊井 MUKHOPADHYAY, Mrinmay (Saha)
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	亀卦川 中野 (物材機構)
BL-20		B M	足立 (純)
BL-20A	☆●	3 m直入射型分光器	足立 (純) 河内 (東工大)
BL-20B	●	白色・単色 X線トポグラフィ/X線回折実験ステーション	杉山
BL-27		B M	宇佐美
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	宇佐美
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
BL-28		H U	小野
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器 高分解能角度分解光電子分光実験ステーション	小野
PF-AR			
AR-NE1		E M P W	亀卦川
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
AR-NE3		U	山田
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NE5		B M	亀卦川
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	亀卦川
AR-NE7		B M	兵藤
AR-NE7A	●	X線イメージングおよび高温高压実験ステーション	兵藤
AR-NW2		U	丹羽
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割X線回折実験ステーション	丹羽
AR-NW10		B M	仁谷
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	仁谷
AR-NW12		U	山田
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NW14		U	野澤
AR-NW14A	●	時間分解X線回折実験ステーション	野澤
低速陽電子			
SPF-A3	●	全反射陽電子回折装置	兵頭
SPF-B1	●	低速陽電子ビーム汎用ステーション	兵頭
SPF-B2	●	ポジトロニウム飛行時間測定装置	兵頭

【所外ビームライン】 BL-7A 東大 RCS 岡林 jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp
 BL-18B インド Saha MUKHOPADHYAY, Mrinmay 029-879-6237 [2628] mrinmay.mukhopa
 dhyay@saha.ac.in

放射光科学研究施設平面図

運転当番PHS 4209
 監視員室
 内線 3800
 外線 029-864-5778
 実験ステーション
 BL×× ☎38××
 (例 BL6 ☎3806)

※所外から上記番号にアクセスする
 場合は 029-864-5200 (代表番号)
 についで、案内テーブルの後に4×××、
 3×××の番号を押して下さい。

- IDカードリーダー
- 出入口
- ⇄ 非常口
- 便所



実験準備室

実験準備室7 ☎5709	実験準備室5 ☎5708	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎3873	実験準備室1 談話室2 ☎3858
	図面室 ☎5708	実験準備室4 ☎5650	実験準備室2 日本アクセス ☎3872

PF-AR平面図

PF-AR共同研究棟

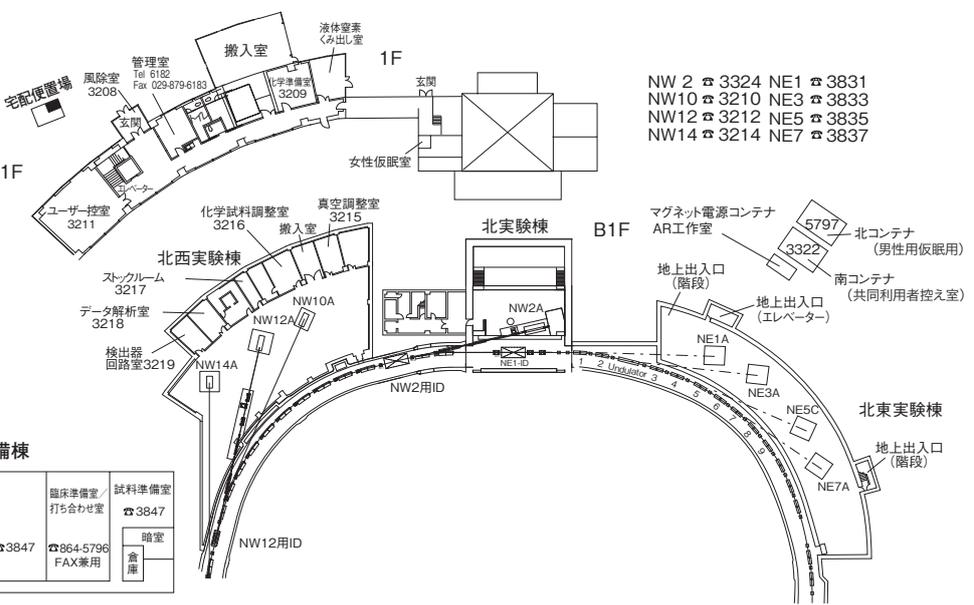
一柳、深谷、阿部(裕)
6185.6186
Fax 6187

PF-ARコンテナ

北コンテナ	南コンテナ
男子仮眠室/ 物品倉庫 ☎5797	ユーザー控室/ 打ち合わせ室 ☎3322

PF-AR実験準備棟

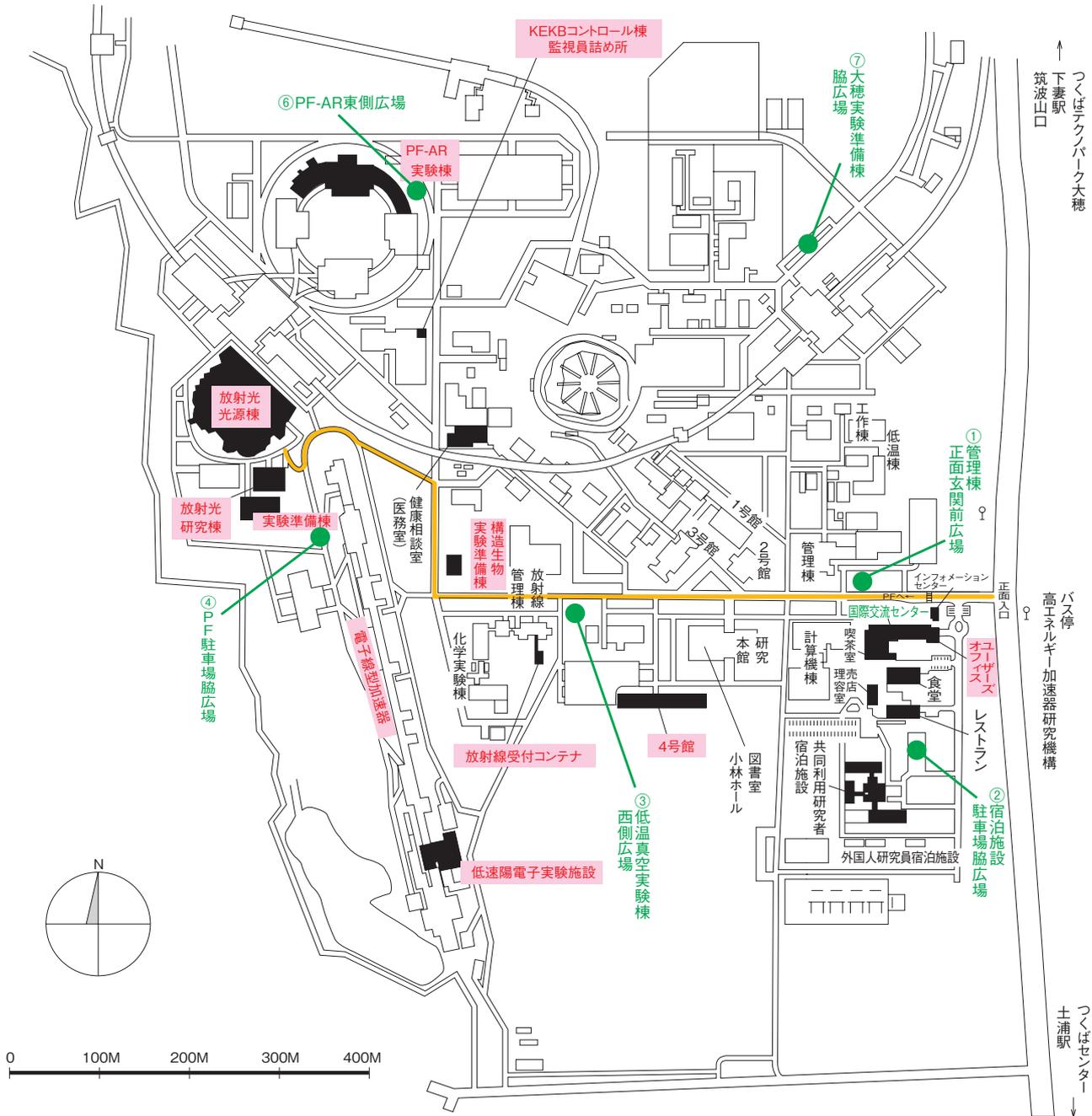
真空装置調整室 ☎3846	結晶加工室 ☎3846	臨床準備室/ 打ち合わせ室 ☎3847	試料準備室 ☎3847
	光学素子評価室 ☎3846		暗室 ☎864-5796 FAX専用



NW 2 ☎ 3324 NE1 ☎ 3831
 NW10 ☎ 3210 NE3 ☎ 3833
 NW12 ☎ 3212 NE5 ☎ 3835
 NW14 ☎ 3214 NE7 ☎ 3837

高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



— 歩行者・自転車用ルート(工事のため通行できない場合がありますので、ご注意下さい。)

● 緊急時避難場所 Emergency Assembly Area

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

